

ulm university universität

Universität Ulm
Fakultät für Ingenieurwissenschaften und Informatik
Institut für Datenbanken/Künstliche Intelligenz

Globale Vernetzung, Kommunikation und Kultur – Konflikt oder Konvergenz?

DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades Dr. rer. nat.
der Fakultät für Ingenieurwissenschaften und Informatik
der Universität Ulm

Halit Ünver
aus Ankara
2015

Amtierende Dekanin:	Prof. Dr. Tina Seufert
Gutachter:	Prof. Dr. Dr. Franz Josef Radermacher
Gutachter:	Prof. Dr. Michael Weber
Gutachter:	Prof. Dr. Wolfgang Coy
Tag der Promotion:	Mittwoch, 22.07.2015

Danksagung

Es ist ein großes Glück und ich bin dem Leben dafür dankbar, dass ich manchmal zur richtigen Zeit am richtigen Ort die richtigen Menschen getroffen habe, die, im Nachhinein betrachtet, zu meinem „Puzzle“ der eigenen Entwicklung und Persönlichkeitsfindung dazugehören oder dazugehört haben. Ich möchte mich an dieser Stelle bei all denjenigen bedanken, die mich auf dem Weg der Anfertigung dieser Dissertation tatkräftig motiviert und unterstützt haben.

Mein besonderer Dank gilt Prof. Dr. Dr. Franz Josef Radermacher (Dr. h.c.), der mich mit viel Geduld und kontinuierlicher Inspiration über die gesamte Bearbeitungszeit der Dissertation motivierte, das Thema breit zu gestalten. Von seinem interdisziplinären Verständnis und seiner Motivationshaltung habe ich in den letzten Jahren enorm profitiert. Die vorliegende Arbeit hat er methodisch wie inhaltlich stark beeinflusst. Prof. Radermacher hat mir als Vorgesetzter und Doktorvater stets genügend Flexibilität und Freiraum geboten, um die Dissertation erfolgreich abzuschließen, am Lehrbetrieb intensiv mitzuarbeiten, ein Zweitstudium zu absolvieren, aber auch in Wirtschaft, Politik und Öffentlichkeit aktiv zu werden.

Es schließt sich ein besonderer Dank an Prof. Dr. Michael Weber an, der das Zweitgutachten übernommen hat. Bereits zu meiner Zeit als Student der Informationstechnologie hat mich die Kombination der Themen Medien und Informatik, für die Prof. Weber steht, fasziniert, weshalb es für mich als Wissenschaftler bereichernd ist, ihn als Gutachter zu haben.

Ganz besonders danken möchte ich Prof. Dr. Wolfgang Coy, der als externer Gutachter wesentliche Beiträge zum guten Gelingen der Arbeit geleistet hat. Für die schöne Zeit im Rahmen des Doktorandenkollegs Informatik, Kultur und Technik der Alcatel–Stiftung danke ich sowohl Prof. Coy als auch der Alcatel–Stiftung, die mir in einem interdisziplinären Umfeld die Möglichkeit geboten haben, wissenschaftlich zu arbeiten und dabei über den Tellerrand hinaus zu schauen.

Ein ganz großes Dankeschön gilt Herrn Dr. Thomas Kämpke (1957–2015), der die Arbeit bis zu seinen letzten Lebenstagen maßgeblich mitgestaltet hat. Es war außergewöhnlich, wie konsequent, kompetent und Detail–bezogen er mich bis zu seinem leider viel zu frühen Tod unterstützte. Ich wurde von Dr. Kämpke in nahezu allen anfallenden Aufgaben in Lehre und Forschung begleitet. Es war ein großes Glück, Dr. Kämpke als wissenschaftlichen „Sparringspartner“ an meiner Seite wissen zu dürfen. Ich werde ihm ein dauerndes Andenken bewahren.

Des weiteren möchte ich ganz herzlich Prof. Dr. Franz Schweiggert und Prof. Dr. Frank Kargl für die Mitwirkung in der Promotionskommission danken. Es war für mich immer motivierend und wertvoll, über die gesamte Zeit an der Universität Ulm, als Student und Wissenschaftler, die fachliche und menschliche Unterstützung von Prof. Schweiggert zu erfahren. Vielen Dank auch an Prof. Kargl, der sich nach dem Tod von Dr. Kämpke kurzfristig bereit erklärt hat in der Promotionskommission mitzuwirken.

Ich möchte mich besonders bei meinen Kollegen am Institut für Datenbanken/Künstliche Intelligenz und am Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung/n (FAW/n) für die stets angenehme und immer bereichernde Zusammenarbeit bedanken. Dazu zählen insbesondere Sabine Grau, Regina Simon, Elke Moc, Michael Gerth und Jürgen Dollinger. An dieser Stelle verdienen ein großes Dankeschön auch frühere Studenten wie Martin Borowiec, Sultana Chatzivasiliadou, Julian Schweiger und Anil Aslaner, die insbesondere im Bereich der Datenbasis und Detailarbeit die Dissertation maßgeblich mitgeformt haben. Für ein finales Korrekturlesen danke ich Dr. Anne Wenger.

Nicht zuletzt möchte ich meiner Mutter und meiner gesamten Familie von ganzem Herzen danken, die mir durch ihre fortwährende Motivation und Unterstützung das erfolgreiche Studieren ermöglichten. Dies gilt ebenso für meinen verstorbenen Vater. Seine grundlegenden Werte haben mich in der frühen Kindheit und zur Jugendzeit entscheidend geprägt.

Mein letztes großes Dankeschön geht an Inna und unserer kleinen Tochter Aliya, die in der Abschlussphase der Arbeit auf die Welt gekommen ist. Sowohl Mama als auch Baby haben diese „heiße“ Phase sehr angenehm gestaltet, mich motiviert und unterstützt. Mögen sie in Zukunft in einer Welt leben, die von einer Nachhaltigen Entwicklung und der Konvergenz zu einer Weltkultur gekennzeichnet ist!

Vielen Dank!
Halit Ünver

Zusammenfassung

Die vorliegende Dissertation beschäftigt sich mit dem Thema der Globalisierung in Verbindung mit dem Weg in eine weltweite Informations– und Wissensgesellschaft. Dabei interessieren die Reaktionen und Wechselwirkungen der Kulturen der Welt auf diesen Prozess verbunden mit der Frage, ob dabei eine Konvergenz in Richtung einer Art *„Weltkultur“* stattfindet und wie das mit der Möglichkeit des Erreichens einer nachhaltigen Entwicklung verknüpft ist. Der Begriff Kultur bzw. Kultursystem steht in dieser Arbeit im weitesten Sinne für das aggregierte Gesamtgefüge einer Gesellschaft mit den Teilbereichen Wirtschaft, Wissenschaft, Politik, Religion, Medien und Kunst, wobei der systemische Zusammenhalt des Ganzen vor allem über Kommunikation herbeigeführt wird. Kommunikation ist in diesem Sinne für die Entwicklung von Kultur und Gesellschaft konstitutiv.

Die in dieser Dissertation vertretenen Thesen gehen von der Beobachtung aus, dass die *Konvergenz* bzgl. Nutzung im IKT–Bereich deutlich schneller verläuft als die Konvergenz bzgl. Wohlstand und Bildung allgemein. Obwohl sich global die Arm–Reich–Unterschiede und Differenzen in Bezug auf das Bildungsniveau nur langsam überwinden lassen werden (wenn überhaupt), gibt es ein zügiges Aufholen in der IKT–Nutzung über die gesamte Weltbevölkerung hinweg. Damit haben Kommunikationsmedien zunächst einen Balance–fördernden Effekt und bewirken Kulturen–übergreifende Konvergenz in entsprechenden Gebieten der materiellen Kultur. Die kulturellen Konvergenzwirkungen sind noch größer, wenn man die vielfältigen Einflüsse und Wertschöpfungsbeiträge der digitalen Technologien und Potentiale im Bereich der persönlichen geistigen und materiellen Entfaltung mit bedenkt, die allesamt durch den Zugang zu (mobiler) IKT massiv beeinflusst bzw. gestärkt werden.

Die Mobiltelefonie, das Internet und deren *„Technikkonvergenz“* zum Mobilen Internet sind als dominierende Technologien im Digitalisierungsprozess besonders wichtig und bilden einen Hauptgegenstand der Untersuchungen in dieser Arbeit. Dazu wird zunächst in Teil I der Arbeit eine Aufbereitung in das Thema vorgenommen. Anschließend werden in Teil II empirisch–funktionale Analysen auf Basis statistischer Methoden für den Zusammenhang zwischen dem Wirtschaftspotenzial und Bildungsniveau von Staaten und Zugangsraten zu IKT unternommen. Sie zeigen die rasante Verbreitung (moderner) IKT über die ganze Welt und damit alle Kultursysteme hinweg. Differenzierungen betreffen heute eher Zugangsqualitäten als Zugang an sich. Verbreitungsanalysen aus Sicht der unterschiedlichen großen Weltanschauungen wie Christentum, Islam, Judentum, Buddhismus, Hinduismus und anderen Religionen dieser Welt bestätigen diese Sicht, d.h. die großen Weltanschauungen sind alle in der IKT–Nutzung weit vorangeschritten. Es hat sich zudem gezeigt, dass die Vielfalt der Religionsgruppen in einem Land einen positiven Beitrag auf die Höhe der IKT–Nutzung hat, was entsprechend durch das

jeweilige Wohlstandsniveau plausibilisiert wird. Insgesamt wurde die These bestätigt, dass die großen Religionen in einer weltweiten Perspektive keinen bzw. nur einen sehr geringen Zusammenhang zu den unterschiedlichen Zugangsraten zu IKT aufweisen. Die Akzeptanz und Nutzung von IKT ist ein Religionen–übergreifendes globales Phänomen, das verbunden ist mit einer erheblichen Angleichung der Verhältnisse überall in Bezug auf die materielle Kultur.

In Teil III wird diskutiert, dass es auch im Bereich der Machtfragen bzgl. der *Internet Governance* zu ähnlichen Positionen über kulturelle Grenzen hinweg kommt und damit Konvergenzmuster zu beobachten sind. Für eine Konvergenz von Kulturen in der Internet Governance Debatte ist dabei eine zentrale Bedingung die Abgabe der historisch begründeten Verwaltung von kritischen Internetressourcen durch die USA an eine übergeordnete Struktur der Verantwortung. Es wurde dahingehend argumentiert, dass die Globalisierung in Verbindung mit IKT eine stärkere partizipatorische Governance, z.B. durch das *Multi–Stakeholder–Modell* hervorbringen könnte, als diese durch die derzeitige Verteilung der weltweiten Machtstrukturen auf staatlicher Ebene und die Art der Zusammenarbeit zwischen den Staaten gegeben ist.

Der derzeitige Globalisierungsprozess erfolgt in enger Kopplung und Wechselwirkung mit dem seit Jahren beobachtbaren Prozess der Digitalisierung von Information, d. h. mit dem historisch singulären technischen Fortschritt im Bereich der IKT. Die Menschheit entwickelt sich in diesem Kontext auf Basis *kultureller Kooperation* in einer bestimmten Interpretation zu einem hybriden Mensch–Technik–System, einem *Superorganismus als autopoietisches System* mit etwa 10 Milliarden Menschen im Jahr 2050, verknüpft mit vielen Milliarden technischen Systemen, die größtenteils durch das Internet der Dinge auch untereinander vernetzt sein werden. Insgesamt ergibt sich eine weltumspannende Netzstruktur, die eine Form technischer Intelligenz umfasst, die in der Lage ist, immer mehr von dem selbstständig zu erledigen, wozu heute noch Menschen gebraucht werden. Entsprechende Algorithmen erledigen immer mehr Aufgaben. Die Menschen, die Zugang zur digitalen Welt haben, profitieren bisher wirtschaftlich von diesem Prozess im Vergleich zu den Menschen, die keinen Zugang haben („*Digital Divide*"), wobei allerdings in Zukunft nahezu alle Menschen Zugang zur digitalen Welt haben werden, jedoch mit unterschiedlichen Qualitätsmerkmalen bzgl. des Zugangs. In der Tendenz wird sich ein Zustand der „*Digital Inequality*" einstellen, ähnlich der ökonomischen Ungleichheit, die in jüngerer Zeit wieder mehr Aufmerksamkeit in den Medien findet. Es gilt, diese Ungleichheit durch eine *Inclusive Global Governance* mit einer Balance zwischen zentraler und verteilter Kontrolle möglichst zu überwinden.

Die Untersuchungen kommen insgesamt zu dem Ergebnis, dass das Internet und die Mobiltelefonie sowie deren „*Technikkonvergenz*" zum mobilen Internet unter Bedingungen einer weltweiten nachhaltigen Entwicklung einen wichtigen Beitrag zur Herausbildung einer „*Weltkultur*" oder eines „*Weltethos*" leisten können. Das könnte ein harmonisches Miteinander und Zusammenleben für 10 Milliarden Menschen nach 2050 auf dem Globus fördern („*Kulturkonvergenz*"). Wenn dies zutrifft, ist in der Technikentwicklung im Bereich IKT somit ein Potential für weltweite Balance auch in den Bereichen Wirtschaft, Soziales und Umwelt angelegt, das es durch kluge Politik bzw. eine leistungsfähige, dem Thema angemessene *Global Governance* zu erschließen gilt – an dieser Stelle bestehen bis heute allerdings große Defizite. Deshalb sind auch ganz andere Zukünfte als Nachhaltigkeit und immer mehr Konvergenz in

kulturellen Aspekten möglich. Diese Themen behandelt der abschließende Teil III der Arbeit. Damit wird deutlich, dass auch eine Welt–Zweiklassengesellschaft oder ein ökologischer Kollaps mögliche Entwicklungen für die Zukunft sind. Sie führen nicht zu einer Nachhaltigen Entwicklung und können zu massiven Abgrenzungen zwischen den Kulturen der Welt führen. Dies hätte auch gewaltige Konfliktpotenziale zur Folge. Konvergenztendenzen zwischen Kulturen würden dann in ihr Gegenteil verwandelt, IKT und Netze einerseits in Richtung Kulturkampf, andererseits in Richtung Kontrolle eingesetzt werden. Balance würde nicht erreicht, eher das Gegenteil.

Das macht deutlich, dass die *Global Governance* all dieser Prozesse, und möglichst ihre Verankerung in demokratischen Strukturen, für die Entwicklung in Richtung Zukunft entscheidende Bedeutung hat. Das gilt für demokratische Machtstrukturen wie für ökonomische, soziale und ökologische Regulierungs- sowie Governancefragen der internationale Vernetzung gleichermaßen. In den Fragen der Global Governance wird daher wahrscheinlich über die Zukunft entschieden werden. Dies gilt auch für die Art der Beziehung zwischen den heutigen großen Kulturen dieser Welt auf dem hoffentlich erschließbaren Weg in Richtung einer *Weltkultur* im Sinne eines *Weltethos* als *Wertekonsens* mit der entsprechenden Ausgestaltung einer Wirtschaft–, Bildungs– und Religionskultur.

Inhaltsverzeichnis

Danksagung iii

Zusammenfassung v

Inhaltsverzeichnis ix

Abkürzungsverzeichnis xv

I Aufbereitung des Themas 1

1 Einleitung 3

1.1 Ausgangssituation . . . 4
1.2 Motivation . . . 4
1.3 Problemstellung . . . 5
1.4 Beitrag . . . 6

2 Grundlagen 9

2.1 Begriffe . . . 9
2.1.1 Globale Vernetzung . . . 9
2.1.2 Kommunikation . . . 10
2.1.3 Kultur und Kultursystem . . . 11
2.1.4 Konflikt . . . 12
2.1.5 Konvergenz . . . 13
2.2 Konzepte . . . 14
2.2.1 Digital Divide bzw. Digital Inequality . . . 14
2.2.2 Internet Governance . . . 14
2.2.3 Superorganismen . . . 15
2.2.4 Weltkultur . . . 15
2.3 Indizes . . . 16
2.3.1 Informations- und Kommunikationstechnologie . . . 16
2.3.2 Wirtschaftspotenzial und sozialer Ausgleich . . . 20
2.3.3 Bildungsniveau . . . 22
2.3.4 Weltanschauung . . . 25
2.4 Datenmanagement und statistische Methoden . . . 26

2.4.1 Datenbeschaffung, –speicherung, –aufbereitung und –analyse . . . 27
2.4.2 Deskriptive Statistik . . . 30
2.4.3 Methoden der Kleinsten Quadrate . . . 31
2.4.4 Korrelationsanalyse . . . 31
2.4.5 Regressionsanalyse . . . 32
2.4.6 Einfache Regression . . . 32
2.4.7 Multiple Regression . . . 34
2.4.8 Betrachtete Klasse von (Test-) Funktionen . . . 35
2.5 Diskursanalyse und Experteninterviews . . . 37

3 Stand der Forschung 39
3.1 Empirische Analysen zur weltweiten Verbreitung digitaler Technologien . . . 40
3.1.1 Globale Vernetzung, Wirtschaftspotenzial und Bildungsniveau . . . 41
3.1.2 Globale Vernetzung und Weltanschauung . . . 46
3.2 Machtfragen und Überlegungen zu möglichen Zukunftsentwicklungen . . . 49
3.2.1 Internet Governance . . . 49
3.2.2 Superorganismus Menschheit . . . 52
3.2.3 Weltkultur . . . 55

II Empirische Analysen zur weltweiten Verbreitung digitaler Technologien 61

4 Globale Vernetzung: Bezug zu Wirtschaftspotenzial und Bildungsniveau 63
4.1 Globale Vernetzung und Wirtschaftspotenzial 2000-2013 . . . 63
4.1.1 Festnetz und Wirtschaftspotenzial . . . 64
4.1.2 Mobiltelefonie und Wirtschaftspotenzial . . . 73
4.1.3 Internet und Wirtschaftspotenzial . . . 80
4.1.4 Internet und Soziales Ausgleichsniveau bzw. Equity-Faktor . . . 89
4.1.5 Mobiles Internet und Wirtschaftspotenzial . . . 91
4.1.6 Zwischenfazit . . . 96
4.2 Globale Vernetzung und Bildungsniveau 2000-2012 . . . 97
4.2.1 Festnetz und Alphabetisierung . . . 98
4.2.2 Festnetz und Education Index . . . 103
4.2.3 Mobiltelefonie und Alphabetisierung . . . 106
4.2.4 Mobiltelefonie und Education Index . . . 109
4.2.5 Internet und Alphabetisierung . . . 112
4.2.6 Internet und Education Index . . . 115
4.2.7 Mobiles Internet und Alphabetisierung . . . 118
4.2.8 Mobiles Internet und Education Index . . . 119
4.2.9 Zwischenfazit . . . 121
4.3 Kombination mehrerer Faktoren 2000-2012 . . . 122
4.3.1 Festnetz, Wirtschaftspotenzial und Bildungsniveau . . . 123
4.3.2 Mobiltelefonie, Wirtschaftspotenzial und Bildungsniveau . . . 125

4.3.3 Internet, Wirtschaftspotenzial und Bildungsniveau . . . 128
4.3.4 Mobiles Internet, Wirtschaftspotenzial und Bildungsniveau . . . 131
4.3.5 Zwischenfazit . . . 132
4.4 Systemtheoretischer Ansatz zur Bestimmung der Wechselwirkung der Faktoren . . . 133
4.4.1 Wechselwirkung zwischen Wirtschaftspotenzial und Bildungsniveau . . . 135
4.4.2 Wechselwirkung zwischen den Technologien . . . 137
4.4.3 Zwischenfazit . . . 144
4.5 Fazit . . . 144

5 Globale Vernetzung in Bezug auf Weltanschauungen 147
5.1 Globale Vernetzung: Christentum und Islam 2010 . . . 149
5.1.1 Festnetz: Christentum und Islam . . . 150
5.1.2 Mobiltelefonie: Christentum und Islam . . . 154
5.1.3 Internet: Christentum und Islam . . . 156
5.1.4 Mobiles Internet: Christentum und Islam . . . 158
5.1.5 Wirtschaftspotenzial: Christentum und Islam . . . 159
5.1.6 Zwischenfazit . . . 162
5.2 Globale Vernetzung: Buddhismus und Hinduismus 2010 . . . 163
5.2.1 Festnetz: Buddhismus und Hinduismus . . . 163
5.2.2 Mobiltelefonie: Buddhismus und Hinduismus . . . 166
5.2.3 Internet: Buddhismus und Hinduismus . . . 169
5.2.4 Mobiles Internet: Buddhismus und Hinduismus . . . 171
5.2.5 Wirtschaftspotenzial: Buddhismus und Hinduismus . . . 173
5.2.6 Zwischenfazit . . . 174
5.3 Globale Vernetzung: Judentum und andere Religionen 2010 . . . 175
5.3.1 Festnetz: Judentum und andere Weltanschauungen . . . 176
5.3.2 Mobiltelefonie: Judentum und andere Religionen . . . 178
5.3.3 Internet: Judentum und andere Religionen . . . 180
5.3.4 Mobiles Internet: Judentum und andere Religionen . . . 182
5.3.5 Wirtschaftspotenzial: Judentum und „andere“ Weltanschauung . . . 182
5.3.6 Zwischenfazit . . . 184
5.4 Globale Vernetzung und Religion Diversity 2010 . . . 185
5.4.1 Festnetz und Religion Diversity . . . 185
5.4.2 Mobiltelefonie und Religion Diversity . . . 185
5.4.3 Internet und Religion Diversity . . . 187
5.4.4 Mobiles Internet und Religion Diversity . . . 187
5.4.5 Wohlstandsniveau und Religion Diversity . . . 188
5.4.6 Zwischenfazit . . . 189
5.5 Fazit . . . 189

III Machtfragen und Überlegungen zu möglichen Zukunftsentwicklungen 191

6 Globale Vernetzung, Macht- und Kontrollfragen 193
6.1 Internet Governance Ecosystem . . . 194
6.1.1 Historische Entwicklung . . . 194
6.1.2 Technische Kontrollmacht . . . 196
6.1.3 Wirtschaftliche Kontrollmacht . . . 199
6.1.4 Politische Kontrollmacht . . . 202
6.2 Position verschiedener Staaten und Kulturen auf die Internet Governance im Kontext des Multi-Stakeholder-Modells . . . 202
6.2.1 Fallbeispiel: USA . . . 202
6.2.2 Fallbeispiel: Deutschland . . . 204
6.2.3 Fallbeispiel: China . . . 205
6.2.4 Fallbeispiel: Indien . . . 207
6.2.5 Fallbeispiel: Russland . . . 208
6.2.6 Fallbeispiel: Arabische Welt . . . 209
6.2.7 Fallbeispiel: Lateinamerika . . . 209
6.2.8 Fallbeispiel: Afrika . . . 210
6.3 Veränderung der Machtstrukturen auf dem Weg in eine weltweite Informationsgesellschaft 211
6.4 Fazit . . . 214

7 Ein globaler Superorganismus in Form eines intelligenten Mensch-Technik-Systems 215
7.1 Die Entwicklung der Menschheit hin zu einem globalen Superorganismus . . . 216
7.1.1 „Superorganismus Menschheit“ als autopoietisches System . . . 217
7.1.2 Kommunikation als treibende Kraft in Superorganismen . . . 219
7.1.3 Evolution auf Basis von Kooperation . . . 220
7.2 Ein zunehmend intelligentes Mensch–Technik–System . . . 222
7.2.1 Intelligenz sozialer und technischer Systeme . . . 222
7.2.2 Das Internet (der Dinge) als digitales Nervennetz . . . 224
7.2.3 Technische Intelligenz: Beispiel selbstfahrende Autos und Algorithmische Handelssysteme . . . 226
7.3 Kulturelle Herausforderungen . . . 228
7.3.1 Inklusion statt Exklusion . . . 229
7.3.2 Balance zwischen zentraler und verteilter Kontrolle . . . 230
7.3.3 Globale und kulturelle Empathie . . . 232
7.4 Fazit . . . 232

8 Konvergenz in Richtung Weltkultur? 235
8.1 Zum Begriff Weltkultur . . . 236
8.2 Drei prinzipielle Zukunftsszenarien . . . 237
8.2.1 Kollaps – „*overshoot and decline enforced by nature*“ . . . 239
8.2.2 Zunehmende Soziale Ungleichheit – „*overshoot and managed decline*“ . . . 241
8.2.3 Balance – „*Sustainable Future*“ . . . 245

8.3 Weltkultur, Weltethos und Wertekonsens . . . 248
8.3.1 Wirtschaftskultur als Teil einer Weltkultur . . . 249
8.3.2 Bildungskultur als Teil einer Weltkultur und eines Weltethos . . . 251
8.3.3 Religionskultur und Weltethos als Grundlage für eine Weltkultur . . . 252
8.4 Kein Kampf der Kulturen . . . 254
8.5 Fazit . . . 257

9 Fazit **259**
9.1 Zusammenfassung . . . 259
9.2 Ausblick . . . 262
9.3 Schlusswort . . . 264

A Kategorisierung der Länder **265**
A.1 Kategorisierung nach wirtschaftlicher Leistung BIPpE . . . 265
A.2 Kategorisierung nach EI . . . 265
A.3 Kategorisierung nach Alphabetisierungsrate ALR . . . 267

B Statistische Tests **271**
B.1 Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der Internetpenetrationsrate IPR (Jahr 2000) 271
B.2 Zusammenhang zwischen der Alphabetisierungsrate ALR und der Internetpenetrationsrate IPR (Jahr 2000) . . . 274
B.3 Multivariate Regression auf Basis der KQ–Methode . . . 276

Abbildungsverzeichnis **281**

Tabellenverzeichnis **285**

Literaturverzeichnis **287**

Abkürzungsverzeichnis

ALR	Adult Literacy Rate
BIP	Bruttoinlandsprodunkt
BIPpE	Bruttoinlandsprodunkt pro Einwohner
BRICs	Brasilien, Russland, Indien, China, SÃ¼dafrika
EI	Education Index
FTR	Fixed-Telephone Subscription Rate
GSM	Global System for Mobile Communications
HDI	Human Development Index
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IAB	Internet Architecture Board
IANA	Internet Assigned Numbers Authority
ICANN	Internet Corporation for Assigned Names and Numbers
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IETF	Internet Engineering Task Force
IGF	Internet Governance Forum
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IRTF	Internet Research Task Force
ISDN	Integrated Services Digital Network
ISOC	Internet Society
ITU	International Telecommunication Union
IP	Internet Protololl
MBR	Mobile Broadband Rate
MPR	Mobile Penetration Rate
Pew	Pew Research Center
PSTN	Public Switched Telephone Network
RDI	Religion Diversity Index
SQL	Structured Query Language
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
VoIP	Voice-over-IP
WB	World Bank
WCF	World Culture Forum
WLL	Wireless Local Loop
WSIS	World Summit on the Information Society

W3C World Wide Web Consortium

Teil I

Aufbereitung des Themas

Kapitel 1

Einleitung

Das Thema dieser Dissertation ist das Studium der Globalisierung in Verbindung mit der Vielfalt der Kulturen, die nach allgemeiner Überzeugung eine Weltansicht darstellen, und zwar mit Blick auf die Möglichkeit einer Nachhaltigen Entwicklung im Kontext des Übergangs in eine digitale Zukunft. Globalisierungsprozesse sind in der Historie der Menschheit in mehreren Zeiträumen nachzuweisen, waren aber „bescheiden“ im Verhältnis zu den aktuellen Trends. Betrachtet man die Evolution des Systems Menschheit, so kann die Erfindung der Sprache als Kommunikationsmittel zwischen Menschen als ganz wichtige neue Grundlage für alle weiteren sozialen und technischen Innovationen gesehen werden. Die Erfindung der Schrift bedeutete ebenfalls einen gewaltigen Schritt vorwärts und der Buchdruck hat die Basis für die weltweite Verbreitung von Wissen gelegt. Die moderne Informationstechnik ermöglicht heutzutage noch viel weitergehende und größere Wirkungen. Innovation im Bereich der Informationstechnik ist derzeit die Innovation hinter allen anderen Innovationen. Es ist dies der schnellste Innovationsprozess, der in der Geschichte der Menschheit jemals stattgefunden hat.

Die Festnetztelefonie hat in der Vergangenheit als ortsgebundene Kommunikationsform entscheidend zum derzeitigen Globalisierungsprozess beigetragen. Das Mobiltelefon als personengebundene Kommunikationsmöglichkeit hat diesen Prozess weiter beschleunigt. Heutige Kommunikationsprozesse mit dem Internet sind im Vergleich zu früheren Prozessen dieser Art insofern einzigartig, als sie mit enormer Geschwindigkeit verlaufen, dabei räumliche und zeitliche Distanzen nahezu gänzlich überbrücken und Daten über den ganzen Globus verbreiten. Die weltweite Informations– und Wissensgesellschaft zeichnet sich demnach durch immer weiter zunehmende Vernetzungsprozesse aus, die durch die moderne Informations– und Kommunikationstechnologie ermöglicht und befördert werden. Insbesondere das Internet, die Mobiltelefonie und deren Technikkonvergenz zum Mobilen Internet prägen die Globalsierungsprozesse auf unterschiedlichen Ebenen in Wirtschaft, Wissenschaft, Politik, Recht, Religion und Medien sowie im sozialen Umfeld. Mit Blick auf die Möglichkeit einer Nachhaltigen Entwicklung im Kontext des Übergangs in eine digitale Zukunft ist dabei ein zentrales Thema, ob die Menschheit mit der Vielfalt der Kulturen, der Technik und den verschiedenen Machtstrukturen in der Lage ist, einen Globalen Superorganismus mit einer Art Weltkultur im Sinne eines Weltethos zu formen.

1.1 Ausgangssituation

In Kommunikationsprozessen kommt besonders auch die systemische Dimension der Menschheit als Superorganismus zum Ausdruck. Es besteht die Tatsache, dass wir mehr sind als eine Ansammlung – eine „*Horde*“ – von Menschen [364]. Wir sind ein System „*höherer Ordnung*“. Der Staat ist heute die am weitesten durchorganisierte Struktur einer großen Zahl von Menschen auf einer begrenzten Landfläche. Daneben gibt es Kultursysteme als eine Form der Materialisierung des Zusammenlebens vieler Menschen aus zum Teil verschiedener Staaten, die gewisse Normen und Werte teilen und klar benennbare Unterschiede zu anderen Kultursystemen aufweisen. Dabei kann es auch vorkommen, dass auf einem Staatsterritorium Menschen aufeinandertreffen, die verschiedenen Kultursystemen angehören.

Die *Menschheit als Ganzes* ist auf dem Weg zu einem *vernetzten hybriden Mensch–Technik–Sytem*, einem globalen *Superorganismus* [159] [366]. Der Prozess der digitalen Vernetzung von Menschen und Systemen durch Informations– und Kommunikationstechnologie eröffnet im ökonomischen Bereich neue Märkte sowie neue Gleichgewichte und Optionen in der internationalen Arbeitsteilung und Kooperation. Neue Lernprozesse und –umgebungen im Bereich Wissenschaft und Bildung verändern unsere bisherigen Denkmuster sowie die Prozesse der Wissensgenerierung. Auf politischer Ebene werden Debatten und Kampagnen durch das Internet stark beeinflusst, ebenso verändern sich Muster sozialer Interaktionen. Große Sportveranstaltungen und Konzerte werden gleichzeitig weltweit von Millionen von Menschen online verfolgt. Die Art wie wir Musik machen und hören sowie unser Reiseverhalten haben sich grundlegend verändert. Letztendlich bieten Internet und Mobiltelefonie in Verbindung mit globalen Mobilitätsinfrastrukturen ein enormes Mobilisierungspotenzial sowohl für kleine Gruppen als auch für große Massen von Menschen. All das gestaltet die Grundstrukturen unserer Kultur in Beruf, Freizeit und Familie.

Internet und Mobiltelefonie bringen dazu korrespondierend allerdings auch einige bekannte und unbekannte Risiken mit sich. Unsere Privatsphäre ist teilweise keine private Angelegenheit mehr, Cyber–Kriminalität und Abhörskandale nehmen in beunruhigendem Umfang zu, die Geschwindigkeit vieler gesellschaftlicher Prozesse erhöht sich, wodurch zunehmende Konkurrenz– und Konfliktsituationen entstehen. Gleichzeitig hilft die Technik, viele Verhältnisse (preiswert) zu verbessern. Sie trägt dabei maßgeblich zum modernen Leben und gleichzeitig zur Entwicklungshilfe bei. Letztendlich sind das Internet und die Mobiltelefonie elementare technische Errungenschaften, die unsere (weltweite) Informations– und Wissensgesellschaft, unsere Weltkultur, entscheidend prägen und formen.

1.2 Motivation

Die grundlegende Motivation hinter dieser Arbeit liegt darin, ein Verständnis über den vor unseren Augen erfolgenden gesellschaftlichen Transformationsprozess hin zu einer weltweiten Informations– und Wissensgesellschaft zu entwickeln. Zum wesentlichen Verständnis dieser Art Gesellschaft und Globalisierungsprozesse tragen insbesondere empirisch–funktionale Zusammenhänge zwischen digitaler Vernetzung, wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit und Bildungsniveau von Ländern bei, da die beiden letztgenannten Aspekte offenbar erheblichen Einfluss auf den Digitalisierungsgrad haben.

Weil die Religion als ein entscheidender Aspekt der Kultur das menschliche Verhalten und Handeln (schon immer) beeinflusst hat und dies auch in Zukunft höchst wahrscheinlich so sein wird, lohnt sich auch eine genaue Betrachtung des empirischen Zusammenhangs zwischen den unterschiedlichen Weltanschauungen und den jeweiligen Nutzungsraten einzelner Technologien zur Kommunikation. Dabei sind z.B. die beiden größten Weltanschauungen Christentum und Islam, aber auch der Buddhismus und Hinduismus sowie das Judentum und Menschen ohne Glaubensbekenntnis, in unterschiedlicher Stärke in verschiedenen Ländern der Welt vertreten. Hier liegt die Motivation darin, zu zeigen, dass Technik und insbesondere Informations– und Kommunikationstechnologie in diesem Sinne kulturübergreifend akzeptiert und verwendet wird.

Etwas schwieriger ist es mit der Akzeptanz eines kulturübergreifenden Machtverständnisses. Deshalb ist von Interesse, wie Macht– und Kontrollfragen im Bereich einer weltumspannenden Technologie wie Internet geregelt werden. Letztendlich ist eine entscheidende Motivation für unsere (gemeinsame) Zukunft auf der Erde, ob wir uns mit Hilfe moderner Kommunikationsmittel in Richtung einer Art Weltkultur bzw. Weltethos als Basis für ein harmonisches Zusammenleben aller Menschen bewegen oder nicht. Wünschenswert ist eine kulturelle Konvergenz, die für 10 Milliarden Menschen in Zukunft ein harmonisches Miteinander ermöglicht. Das heißt nicht beliebig weitgehende Angleichung, nicht die Aufgabe von Vielfalt und bestimmter Spezifikation. Die Vielfalt der Kulturen ist als Wert zu schützen. Aber nicht als trennende, abgrenzende Größe, sondern eher als Baustein in einem vielfältigen Mosaik, bei dem alle genügend viel Gemeinsames in der Verschiedenheit („*Unity in Diversity*“) finden, um die nötige Kooperation zu ermöglichen und eventuelle Konflikte fair und friedlich zu lösen.

Sicherlich kann niemand die Zukunft genau kennen. Das Erforschen von Zusammenhängen im Bereich der Digitalisierung auf Länder– und Kulturebene ist jedoch eine hilfreiche Arbeit, um Entwicklungslinien besser zu verstehen und den Weg in Richtung Zukunft mitgestalten zu können. Der Autor ist motiviert, mit diesem Text einen Beitrag zu den wesentlichen Problemstellungen bzgl. der Entwicklung der Informations– und Kommunikationstechnologie und ihrer gesellschaftliche Aufnahme im Kontext der Rolle unterschiedlicher Kulturen, weltweit, zu leisten.

1.3 Problemstellung

Es stellt sich zunächst die Frage, mit welchen gesamtgesellschaftlichen Faktoren die Vernetzung von Mensch und Informationstechnologie in den jeweiligen Ländern in einer weltweiten Betrachtung primär zusammenhängt? Wie ist der empirisch–funktionale Zusammenhang zwischen dem Wirtschaftspotenzial eines Landes, dem Bildungsniveau und ihrem Zugang zu Festnetz, Mobiltelefon, Internet und Mobilem Internet? Wie haben sich diese Zusammenhänge seit dem Beginn der „*New Economy*“ im Jahr 2000 über mehr als eine Dekade weltweit entwickelt? Welcher Zusammenhänge bestehen zwischen den unterschiedlichen Informations– und Kommunikationstechnologien? Wie ist der empirisch–funktionale Zusammenhang zwischen diesen Technologien und den verschiedenen großen Weltanschauungen? Wie ist der Stand der Dinge in den christlichen Ländern und wie sind komplementär dazu die Verhältnisse in der islamischen Welt bzgl. der Nutzung digitaler Technologien? Wie ist die Situation in eher multikulturellen Staaten?

Ein weiteres zentrales Problem auf weltweiter Ebene sind die Machtstrukturen und Kontrollfragen über das Internet und die Telekommunikation. Diesbezüglich muss erforscht werden, wie die einzelnen Staaten und großen Kultursysteme bezüglich Macht– und Kontrollfragen auf die Vernetzung durch das Internet und die Mobiltelefonie wirken und wie die verschiedenen Kultursysteme das Internet (technisch und politisch) in Zukunft höchst wahrscheinlich beeinflussen werden? Welche Postion nehmen die großen Staaten und Kulturen in der aktuellen Internet Governance Debatte ein?

Nicht zuletzt gilt es zu überlegen, welche kulturellen Herausforderungen die Welt auf dem Weg zu einem *Superorganismus* als *hybrides Mensch–Technik–System* erwartet. Dabei wird die Kommunikation als treibende Kraft im Superorganismus Menschheit als autopietisches System betrachtet, eine Sichtweise, die nicht immer unproblematisch ist.

Im Kontext der Digitalisierung stellt sich abschließend die Frage, ob die weltweite Vernetzung eher zu Konflikten zwischen den großen Kultursystemen führt oder ob wir eine Konvergenz zu einer Art Weltkultur auf Basis eines Weltethos – bei Erhalt der eigenständigen Spezifikation der Kulturen – erleben werden? Hierzu werden drei prinzipiellen Zukunftsszenarien (Kollaps, Soziale Ungleichheit, Balance), die im Umfeld des *Club of Rome* seit Jahren thematisiert werden, im Kontext der Dissertation erörtert.

1.4 Beitrag

Geleitet von dieser Herausforderung erarbeitet diese Dissertation Zusammenhänge zwischen der weltweiten digitalen Vernetzung, im besonderen Festnetz, Mobiltelefonie, Internet und Mobiles Internet, und kulturellen Gegebenheiten im weitesten Sinne, wobei der interdisziplinäre Ansatz der Arbeit einen breiten Blick auf die Thematik verfolgt. Die vorliegende Arbeit ergänzt die Forschungslandschaft in den genannten Bereichen um Erkenntnisse bzgl. detaillierter empirisch–funktionaler Zusammenhänge zwischen gesamtgesellschaftlichen Kennzahlen aus den Bereichen Wirtschaft, Bildung, Religion und dem Stand der Digitalisierung von Ländern in einer weltweiten Betrachtung. Die Analysen basieren dabei primär auf Methoden der empirischen Statistik, wobei lineare und nicht–lineare, univariate und multivariate Regressionsmodelle dazu dienen, eine bestmögliche Anpassung der Daten gemäß der Methode der Kleinsten Quadrate vorzunehmen.

Die Untersuchungen für den Zusammenhang zwischen der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit und den Zugangsraten für Festnetz, Mobiltelefon, Internet und Mobilem Internet beginnen im Jahr 2000 (Beginn der „*New Economy*“) und gehen über eine Dekade bis 2013. Die Analysen für den empirischen Zusammenhang zwischen dem Bildungsniveau, gemessen an der Alphabetisierungsrate und dem Education Index, von Ländern und den Zugangsraten zu den unterschiedlichen Technologien beginnen ebenfalls im Jahr 2000 (Erklärung der „*Millennium Development Goals*“) und enden im Jahr 2012, da zum Zeitpunkt der Analysen nur bis zu diesem Jahr Daten verfügbar waren.

Die meisten Forschungsarbeiten (siehe Kapitel 3) beschreiben die Beziehung zwischen der Wirtschafts-

leistung, dem Bildungsniveau und der Nutzung von IKT im allgemeinen mit linearen (multivariaten) Regressionsfunktionen und teilweise mit logarithmischen oder exponentiellen Modellen. In dieser Arbeit werden weitere nicht–lineare Regressionsmodelle, wie z.B. die logistische Funktion oder Funktionen nach dem Planckschen Gesetz verwendet, um die Beziehung der verschiedenen Parameter präziser zu beschreiben. Des weiteren wird eine multivariate Regressionsanalyse für die Beschreibung der Beziehung zwischen den unterschiedlichen IKT–Zugangsraten als abhängige, und dem Bildungsniveau und der Einkommenssituation als unabhängige Variablen, die durch nicht–lineare Regressionsfunktionen beschrieben werden, verwendet. Ein systemtheoretischer Ansatz auf Basis des sogenannten Mehrschrittverfahrens aus der numerischen Mathematik wurde konzipiert, um z.B. die Zusammenhänge zwischen den Technologien zu untersuchen. Damit wurde z.B. die physikalische Kopplung bzw. Entkopplung unterschiedlicher Kommunikationsinfrastrukturen mit Bezug auf die Zugangsraten plausibilisiert.

Die Untersuchungen für die weltweite Beziehung zwischen den Digitalisierungsprozessen und den großen Weltanschauungen wie Christentum, Islam, Judentum, Buddhismus, Hinduismus und anderen ist ein wesentlicher Beitrag dieser Arbeit. Sie finden (nur) für das Jahr 2010 statt, da diesbezüglich weltweite und auf Länderebene bezogene homogene Daten über mehrere Jahre nicht vorhanden sind. Die Datenverfügbarkeit für 2010 ist in diesem Sinne ein Glücksfall, um so mehr, als die Ergebnisse die Trends zu bestätigen scheinen, die aus den anderen Datensätzen abgeleitet werden können. Der Konvergenztrend in der IKT–Nutzung ist unter den großen Weltanschauungen deutlich zu beobachten.

Ein weiterer Beitrag ist die Identifikation von Zusammenhängen zwischen der digitalen Vernetzung und Macht– und Kontrollfragen über das Internet sowie den in diesem Kontext relevanten Informationen, gemäß einem Multi–Stakeholder Ansatz, welcher in einen globalen Ordnungsrahmen („*Global Governance*“) verankert wird. Hierzu wird die aktuelle Positionierung von entscheidenden Ländern und Staatengruppen zum Thema herausgearbeitet.

Zusätzlich erfolgt die Beschreibung der digital vernetzten Menschheit als globaler Superorganismus in Form eines autopoietischen Systems, einem intelligenten Mensch–Technik–System. Dabei werden kulturelle Herausforderungen wie die Balance zwischen zentraler Machtkonzentration und dezentraler Machtverteilung, die Inklusion oder Exklusion in globale Kommunikationsprozesse, sowie die Fähigkeit zur globalen Empathie diskutiert.

Die Erörterung möglicher prinzipieller Zukunftsszenarien, die unsere Welt auf dem Weg in die digitale Zukunft - insbesondere im Kontext einer Nachhaltigen Entwicklung – erleben könnte, ist ein entscheidender Beitrag. In diesem Kontext, der potenziell positive Wirkungen des Internets in den Vordergrund stellt, hilft der Zugang zu Informations– und Kommunikationstechnologie weltweit Menschen dazu, einen Zugang zum Finanzsystem zu verschaffen, das Bildungsniveau entsprechend zu verbessern, den kulturellen Austausch zu fördern und ein besseres Verständnis für eine Globale Empathie zu entwickeln. Weltweit begünstigen solche Tendenzen eine kulturelle Konvergenz und eine Bewegung hin zu einer Art „Weltkultur“. Dies gilt auch für das Studieren weniger attraktiver, mit Nachhaltigkeit nicht kompatibler Zukunftsszenarien wie eine weltweite Zweiklassengesellschaft oder einen ökologischen Kollaps.

Der interdisziplinäre Ansatz ist charakteristisch für die vorliegende Arbeit.

Kapitel 2

Grundlagen

In diesem Kapitel werden begriffliche Grundlagen für die vorliegende Arbeit diskutiert bzw. gegenüber der Alltagssprache fixiert. Die Begriffe *Globale Vernetzung, Kommunikation, Kultur, Konflikt* und *Konvergenz* werden alltagssprachlich sehr unterschiedlich verwendet, sodass eine präzise Beschreibung dieser Begriffe im Sinne der Arbeit erforderlich ist. Diese Begriffs–Präzisierung ist Gegenstand von Abschnitt 2.1. Anschließend werden in Abschnitt 2.2 Konzepte vorgestellt, die globale Vernetzungsprozesse einerseits quantitativ zu erfassen versuchen („*Digital Divide*"), andererseits qualitativ einordnen („*Internet Governance*"). Ersteres ist für die empirischen Analysen in Teil II dieser Arbeit relevant, letzteres ist für die Zukunftsüberlegungen in Teil III von Bedeutung. Abschnitt 2.3 beschreibt die wesentlichen Indizes bzw. Kennzahlen, die in den späteren Kapiteln 4 und 5 für die empirischen Untersuchungen verwendet werden. Der letzte Abschnitt 2.4 dieses Kapitels beschreibt das Datenmanagement und verwendete Methoden aus der empirischen Statistik.

2.1 Begriffe

2.1.1 Globale Vernetzung

Global hat seinen Ursprung im Lateinischen (lat. *globus*: Kugel) und deutet auf die Erdkugel hin [321]. Heutzutage steht dieses Wort im Allgemeinen für weltweit, weltumspannend bzw. auf die ganze Erde bezogen. Im Englischen hat das Wort „*global*' im wesentlichen die gleiche Bedeutung wie im Deutschen. In einem engeren Sinne wird dieser Begriff, z.B. in der Informatik oder Mathematik, auch für die Sichtbarkeit von Variablen (vgl. globale Variable) in einer bestimmten Programmiersprache verwendet [211]. Spricht man von Global, so meint man das Gegenteil von *Lokal*. Lokal bedeutet nicht–weltumfassend, d.h. die nähere Umgebung betreffend oder örtlich [321]. In dieser Arbeit ist der Begriff lokal von eher geringer Bedeutung, da z.B. die empirischen Analysen zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen dem Digitalisierungsgrad von Ländern und der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit oder dem Anteil von Menschen eines Landes mit einer bestimmten religiösen Ausrichtung in einer weltweiten Dimension untersucht wird, nicht bzgl. lokaler Unterschiede.

Der Begriff „*Vernetzung*" ist ein Derivat des Begriffs „*Netz*" und stammt aus der Systemtheorie [504]. Er dient zur Beschreibung der Beziehung bzw. Verknüpfung zwischen Elementen eines Systems. Die sich ändernde Vernetzung beschreibt dynamische Aspekte eines Netzes, während einzelne Elemente

dem Netz angeschlossen sind oder auch ausgeschlossen werden. In der Informatik werden Netze häufig mit Modellen der Graphentheorie beschrieben [404]. Entsprechende Kennzahlen helfen, das Netz bzw. dessen Vernetzungsform (Komplexität) zu quantifizieren (Vernetzungsgrad). Heutzutage ist häufig das Internet gemeint, wenn man generell vom „Netz“ spricht. Das Gehirn ist ein Netz, dass aus hunderten Milliarden Nervenzellen und deren vielfältigen Verknüpfungen untereinander besteht. Das Internet wird heute manchmal als *Nervennetz* der Menschheit bezeichnet [362] [369]. Was das Gehirn für den einzelnen Menschen bedeutet, bedeutet im übertragenen Sinne das Internet als „*Gehirn der Menschheit*“ für die Menschheit als System, der manchmal so bezeichneten „*Superorganismus Menschheit*“ (siehe Kapitel 7). Letzteres wird sich sicher noch stürmisch weiterentwickeln. Spricht man davon, dass eine Person (sozial) gut vernetzt ist, so hat diese Person ein vielfältiges Geflecht von etablierten Beziehungen zu anderen Personen einer Gesellschaft.

Der Begriff „*Globale Vernetzung*“ bedeutet somit die zunehmende weltweite Vernetzung (insbesondere geprägt durch Informations– und Kommunikationstechnologie) von Staaten und Menschen in vielen gesellschaftlichen Bereichen (z. B. Politik, Wirtschaft, Wissenschaft, Kommunikation, Kunst und Kultur). Dies geschieht sowohl zwischen Individuen, als auch zwischen Organisationen, Unternehmen und Ländern. Die Globale Vernetzung wurde in jüngerer Zeit vor allem durch den rasanten Fortschritt in den Informations– und Kommunikationstechnologien, aber auch durch die Entwicklung von Transporttechniken, angetrieben und wirkt sich auf die Kontaktintensität zwischen Angehörigen und Organisationen sowohl innerhalb als auch zwischen verschiedenen Kulturen aus. An dieser Stelle besteht dann ein enger Link zu den Fragen, die in dieser Arbeit von besonderem Interesse sind [364].

2.1.2 Kommunikation

Im engeren Sinne ist „*Kommunikation*“ (lat. *communicatio*: Mitteilung) der Prozess des Austausches von Information zwischen Menschen (und Tieren), im weiteren auch zwischen Lebewesen und/oder Maschinen [364] [366]. Die gesprochene und verschlüsselte (bzw. codierte) Sprache hat für die Bedeutungsvermittlung zwischen Menschen eine zentrale Bedeutung. Erkennbare Liebe, Angst, Sympathie, Gestik und Mimik sind ebenfalls relevante Formen der Bedeutungsvermittlung zwischen Menschen, die allerdings analytisch schwieriger zu erfassen sind und in dieser Form (noch) nicht zwischen Maschinen existieren. Sprache und Schrift sind Formen der Kommunikation, mit denen Maschinen immer besser umgehen können. Sie werden in zunehmend standardisierter Form sowohl für die Kommunikation zwischen Maschinen (z.B. Protokolle) als auch für die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine (z.B. User–Interface) oder auch zwischen Menschen verwendet. Gemeinsam ist allen Kommunikationsformen, dass es bei einem (gelingenden) Kommunikationsprozess mindestens einen Sender und Empfänger gibt, zwischen denen der Informationsaustausch stattfindet, wobei der Sender im Spezialfall gleichzeitig auch der Empfänger sein kann [256].

In der heutigen Zeit wird der Kommunikationsbegriff vor allem durch den technischen Fortschritt im Bereich der Informations– und Kommunikationstechnologie beeinflusst und weiter ausdifferenziert. In der vorliegenden Arbeit steht Kommunikation primär für den Informationsaustausch zwischen Menschen und Maschinen über das Festnetz, Internet, Mobiltelefon sowie über das mobile Internet, wobei der Zugang zu diesen Technologien die Kommunikation erst ermöglicht, somit dieser eine notwendige

Bedingung für Kommunikation im Kontext der Arbeit darstellt und Gegenstand der späteren empirischen Untersuchungen ist. Des weiteren ist für die Überlegungen in dieser Arbeit wichtig, dass ohne Kommunikation kein Austausch stattfindet und somit auch keine Kultur entstehen kann. Kommunikation ist in diesem Sinne für die Entwicklung von Kultur konstitutiv. Für die Entwicklung der Menschheit ist Kommunikation zwischen den unterschiedlichen Kultursystemen der Welt lange etabliert und konstitutiv [206]. Heute sind wir Zeuge des Prozesses eines immer engeren Austausches und zunehmender Kommunikation zwischen Menschen unterschiedlicher Kulturräume.

2.1.3 Kultur und Kultursystem

Das lateinische Wort „*cultura*“ ist eine Ableitung des Verbs „*colere*“ und bedeutet auf Deutsch *Bearbeitung, Pflege, Bebauung, Anbau.* Es bezog sich ursprünglich auf den Ackerbau (lat. agricultura). Der Begriff Kultur bzw. Kultursystem steht in dieser Arbeit im weitesten Sinne für das aggregierte Gesamtgefüge einer Gesellschaft mit den Teilbereichen Wirtschaft, Wissenschaft, Politik, Religion, Medien und Kunst [487]. Der britische evolutionäre Anthropologe *Taylor* hat im Jahre 1871 in seinem Werk „*Primitve Culture – Researches into the Development of Mythology, Philosophy, Religion, Language, Art, Custom*“ folgende Definition für Kultur verwendet [444]:

> *„Culture or civilization, taken in its wide ethnographic sense, is that complex whole which includes knowledge, belief, art, morals, law, custom, and any other capabilities and habits acquired by man as a member of society.“*

Diese Definition von Taylor umfasst eine Gesellschaft in einem sehr weitgehenden Sinne, ähnlich der Formulierung des „*World Culture Forums*“ (WCF) in Dresden 2007 und 2009 [487]:

> *„Kultur ist alles, was nicht Natur ist“.*

In der vorliegenden Arbeit wird dieser allgemeine Kulturbegriff zugrunde gelegt. *Kultur* umfasst auch eine mentale Formatierung/Programmierung der Menschen [164] in deren gesellschaftlichen Umfeld, insbesondere auch der Kinder, aber auch aller Menschen durch das konkrete tägliche Handeln. Bezogen auf Menschen können auch individuelle oder familiäre Verhaltensweisen bzw. Lebensstile von Personen – wie z.B. häufige Theaterbesuche oder sportliche Aktivitäten – als Kultur bezeichnet werden. Auf dieser Ebene entscheidet sich z.B. auch die individuelle Nutzung moderner Informationstechnologien. Menschen können das Internet z.B. nur für das Anschauen von Videos nutzen oder es für intellektuelle Recherchearbeiten verwenden. Das Mobiltelefon kann z.B. dazu verwendet werden, um sich mit anderen Menschen zu verabreden oder um Handel zu betreiben.

Der Blick auf den Kulturbegriff aus der Perspektive der Bildungs– und Kulturorganisation der Vereinigten Nationen, die *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO) lohnt sich, weil in dieser Arbeit Daten und Informationen weitestgehend von internationalen Organisationen, wie eben den Vereinten Nationen, herangezogen werden. Die UNESCO versteht Kultur wie folgt [462]:

> *„Kultur kann in ihrem weitesten Sinne als die Gesamtheit der einzigartigen geistigen, materiellen, intellektuellen und emotionalen Aspekte angesehen werden, die eine Gesellschaft oder eine soziale*

Gruppe kennzeichnen. Dies schliesst nicht nur Kunst und Literatur ein, sondern auch Lebensformen, die Grundrechte des Menschen, Wertsysteme, Traditionen und Glaubensrichtungen.“

Ein wesentlicher Unterschied zwischen der Definition von *Taylor* oder des *WCF* und der Aussage der *UNESCO* besteht im Begriff „*Grundrechte*“, den die UNESCO verwendet. Im Kontext der vorliegenden Arbeit kann man die Frage stellen, ob der Zugang z.B. zum Internet[1] aber auch zu gewissen Algorithmen[2] zu einem Menschenrecht erklärt werden kann oder soll, insbesondere dann, wenn die Eröffnung eines Zugangs für Alle zu keinem Ressourcenkonflikt führen würde.

Die Beziehung zwischen „*Kultur*“ und „*Kommunikation*“ wird in der vorliegenden Arbeit vor allem diskutiert mit Blick auf die Nutzung von Kommunikationsmedien im aktuellen Prozess der Digitalisierung und Globalisierung.

2.1.4 Konflikt

Der Begriff „*Konflikt*“ kommt vom Lateinischen *confligere* was *zusammentreffen, kämpfen* bedeutet. Der norwegische Mathematiker, Soziologe und Politologe *Galtung*, ein bedeutender Friedensforscher mit internationaler Reputation, hat aus Sicht der Systemtheorie den Begriff Konflikt strukturiert definiert als [118]:

„Eine Eigenschaft eines Systems, in dem es miteinander unvereinbare Zielvorstellungen gibt, so dass das Erreichen des einen Ziels das Erreichen des anderen ausschließen würde.“

Man kann allerdings auch bei einem gemeinsamen Ziel (z.B. ein Ort als Fahrtziel) zu einer Konfliktsituation kommen (z.B. bzgl. der Auswahl der Route). Wenn die Route wirklich wichtig wird, tangiert sie vielleicht weitere artikulierte oder auch nicht explizit artikulierte Ziele. Ein typischer Konflikt mit einer gemeinsamen Zielvorstellung betrifft den Zugriff auf Ressourcen, wenn z.B. mehrere Personen bestimmte Güter wollen, diese aber nicht in genügender Zahl für alle Interessierten zur Verfügung stehen. Der Umgang mit entsprechenden Knappheiten verlangt Klugheit, wenn Schaden vermieden werden soll.

Die Ressource Kommunikationsinfrastruktur war in der Vergangenheit (nur) begrenzt verfügbar (z.B. ortsgebundene Telefonie über Festnetz). Konflikte entstanden, wenn mehrere Personen gleichzeitig von einem Telefon aus jemanden anrufen wollten bzw. auf einen Anruf warteten. Mit der Mobiltelefonie und vielen relativ preiswerten Anschlüssen hat sich diese Situation mittlerweile in vielen Teilen der Welt entspannt.

---

[1] Eine ähnliche Frage stellt sich z.B. im Kontext des (Welt-) Finanzsystems, wobei es darum geht, ob ein Zugang z.B. zu einem Konto als Grundrecht eines Menschen deklariert werden kann oder soll [90].

[2] Zu den bedeutendsten Algorithmen der Informationsgesellschaft gehören die Suchalgorithmen von Suchmaschinen. Auf der einen Seite sind sie als intellektuelles Eigentum zu schützen (Wettbewerbsvorteil für das Unternehmen), auf der anderen Seite können sie zur Manipulation von Menschenmassen eingesetzt werden. Hierzu haben z.B. die Google Gründer Sergey Brin und Larry Page in ihrem Artikel „*The Anatomy of a Large-Scale Hypertextual Web Search Engine*“ [41] folgende Aussage getroffen: „*It is clear that a search engine which was taking money for showing cellular phone ads would have difficulty justifying the page that our system returned to its paying advertisers. For this type of reason and historical experience ..., we expect that advertising funded search engines will be inherently biased towards the advertisers and away from the needs of the consumers.*“

In der Informatik wird der Begriff „*Konflikt*“ z.B. über die Modellierung in Petri–Netzen erfasst, die einen graphentheoretischen Formalismus zur Modellierung von Abläufen mit nebenläufigen Charakter und kausalen Beziehungen darstellen [380]. Dabei entsteht ein *Konflikt* potenziell dann, wenn zwei oder mehrere nebenläufige Prozesse Aktivitäten vorsehen bzw. Ressourcen erfordern, welche sich gegenseitig ausschließen. Ein Konflikt in einem Petri–Netz stellt keinen Fehler dar, sondern modelliert eine erforderliche Entscheidung zwischen mehreren Alternativen. Solche Modellierungen in der Informatik, aber auch die entsprechenden Theoriebildungen in der Entscheidungs– und Spieltheorie [210] machen deutlich, dass (soziale) Konflikte nicht per se inakzeptabel oder abzulehnen sind. Sie sind vielmehr ein zentraler Teil des Lebens und stellen eine Herausforderung dar, mit der Menschen klug umgehen sollten.

Konfliktsituationen erfordern in diesem Sinne immer wieder Entscheidungen hinsichtlich der (Auf-) Lösung des Konflikts. Hierzu hat *Galtung* den Begriff der *Konflikttransformation* eingeführt, welchen er dem Begriff der Konfliktlösung vorzieht [120]. Mit diesem Begriff wird deutlicher, dass Konfliktbewältigung oft Veränderungen erfordert.

Diese Arbeit lehnt sich an den von Galtung definierten Konfliktbegriff an und untersucht Konfliktpotenziale der globalen Vernetzung durch Informations- und Kommunikationstechnologie in den Bereichen Wirtschaft, Bildung, Politik, Medien, Religion etc., um korrespondierende Möglichkeiten der Konflikttransformation zu identifizieren. Hierbei geht es nicht um eine finale Fixierung von Lösungen, sondern um das Aufzeigen von *Transformationskapazität*, d.h. der Fähigkeit, mit den weltweiten Transformationen im Zuge der digitalen Vernetzung so umzugehen, dass sie nachhaltig und für die weit überwiegende Zahl der Menschen akzeptabel sind.

2.1.5 Konvergenz

Der Begriff „*Konvergenz*“ wird in unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen wie Mathematik, Biologie, Medientheorie, Politik oder Soziologie verwendet, wobei der Ursprung dieses Begriffs im lateinischen Wort *convergere* liegt, was *sich hinneigen, zueinander neigen* bedeutet.

Die Mathematik verwendet den Begriff, um z.B. die Existenz eines Grenzwertes und die Annäherung an diesen bei Zahlenfolgen oder einer Funktion zu beschreiben [475]. In der Soziologie gibt es den Begriff der *Konvergenztheorie*, welche die Entwicklung einer Gesellschaft auf ein Idealbild hin thematisiert [282]. Auf politischer Ebene nutzt die Europäische Union die EU–Konvergenzkriterien gemäß dem Vertrag von Maastricht, um bei Ländern, die eine Aufnahme in die EURO–Zone anstreben, das Vorhandensein entsprechender wirtschaftlicher und finanzieller Voraussetzungen zu überprüfen [101].

Eine wichtige Unterscheidung für die vorliegende Arbeit sind die Begriffe der „*Technikkonvergenz*“ [319] und „*Kulturkonvergenz*“ [143] [286]. Das Deutsche Institut für Normung e.V. (DIN)[3] beschreibt Technikkonvergenz als *„zunehmende Verzahnung unterschiedlicher Technologien in komplexen Systemen“* [89]. Im Allgemeinen beschreibt Technikkonvergenz das Resultat eines Prozesses, bei dem zwei bzw. mehre-

[3] Das DIN hat mit der Zeitung „Die WELT“ im November 2014 zusammen die Konferenz „Wirtschaft-Digital“ durchgeführt. Im wesentlichen wurden dabei Konvergenzpotenziale im Umfeld von Industrie 4.0 thematisiert. Technische Harmonisierung und Standardisierung von Wertschöpfungsnetzwerken sind Beispiele einer Technikkonvergenz.

re unterschiedliche Produkte oder Dienste aus dem Technologiesektor zu einem Produkt oder Dienst zusammenschmelzen, und dabei die Vorteile beider bzw. aller Produkte bzw. Dienste nutzen. Die Verschmelzung der Mobiltelefonie und des Internet zum mobilen Internet über das Smartphone ist derzeit wohl das beste Beispiel einer solchen Technikkonvergenz. Des weiteren wurde das Internet dahingehend ausgebaut, klassische Dienste wie Radio und Fernsehen in einem Medium zu vereinen (*Medienkonvergenz*). Andere Beispiele betreffen die Nutzung moderner IT- und Chip-Technologien im Bereich von Genanalysen oder dazu korrespondierender chemischer Syntheseprozesse. Die Europäische Kommission hat in ihrem *Green Paper on Technological Convergence* im Jahre 1997 die Idee hinter der Technikkonvergenz wie folgt definiert [98]:

> *„The ability of different network platforms to carry essentially similar kinds of services, or the coming together of consumer devices such as the telephone, television and personal computer.“*

Unter dem Begriff „*Kulturkonvergenz*“ wird primär eine Angleichung nationaler Kulturen hin zu einer gemeinsamen (Welt–) Kultur verstanden, die durch Emergenz auch mehr als die Summe aller Kulturen sein kann (siehe auch Abschnitt 2.1.3). In einem solchen Prozess verändern sich nationale Kulturen in Teilbereichen. Die Gemeinsamkeiten mit den dazu korrespondierenden anderen Kulturen nimmt zu. Solche Angleichungen, etwa im Rahmen supranationaler Bündnisse, sind am leichtesten möglich auf Basis gemeinsamer Werte, Normen und Weltanschauungen und können zu einer harmonischen Koexistenz führen. Die Nutzung von Technik in den unterschiedlichsten Formen (Auto, Flugzeug, Buchdruck, Mobiltelefon, Internet etc.) durch unterschiedliche Kultursysteme stellt eine Form der kulturellen Konvergenz dar.

2.2 Konzepte

2.2.1 Digital Divide bzw. Digital Inequality

Die Definition der OECD aus dem Jahr 2000 für Digital Divide [313], die sich auf die globalen Verhältnisse, wie sie bei Norris [309] thematisiert werden, bezieht, lautet:

> *„The gaps that separate segments of society as well as whole nations into those who are able to take advantage of the new ICT opportunities and those who are not.“*

Die unterschiedlichen Voraussetzungen für Zugänge zum Internet standen damals im Vordergrund einer Debatte, die auch vom *Information Society Forum* der EU [352] und vom *Forum Informationsgesellschaft/Forum Info 2000* der Bundesregierung [109] diskutiert wurde, dies auch im Kontext der europäischen bzw. der nationalen Verhältnisse. Mit Blick auf die internationalen Verhältnisse wurden auf unterschiedlichen Ebenen einschlägige Initiativen, z.B. politische Konferenzen, zum Thema wie *World Summit on the Information Society* [507] initiiert.

2.2.2 Internet Governance

Unter dem Dach der Vereinten Nationen wurde im Jahr 2005 ein Definition des Begriffs *Internet Governance* wie folgt beschrieben:

„Internet Governance ist die Entwicklung und Anwendung durch Regierungen, den Privatsektor und die Zivilgesellschaft, in ihren jeweiligen Rollen, von gemeinsamen Prinzipien, Normen, Regeln, Vorgehensweisen zur Entscheidungsfindung und Programmen, die die Weiterentwicklung und die Nutzung des Internets beeinflussen.“ [502]

Eine Besonderheit der Internet Governance in der heutigen Form ist die Zusammensetzung der beteiligten Akteure Staat, Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft in dem sogenannten *Multi–Stakeholder–Modell* [31] [250]. Diese besondere Form der Organisations– und Entscheidungsstruktur findet seit dem „*Weltgipfeltreffen der Informationsgesellschaft*“ der Vereinten Nationen im Jahr 2006 eine konkrete Anwendung auf dem jährlich stattfindenden *Internet Governance Forum* (IGF) [183] statt und wurde insbesondere von den USA, der EU und Japan unterstützt. Andere Regierungen – darunter China, Russland, Brasilien, Indien und Südafrika – hatten damals und haben teils heute noch Interesse daran, Machtfragen in der Internetverwaltung in traditionellen Strukturen wie der Internationalen Telekommunikation Union (ITU) zu verhandeln. Dabei haben nichtstaatliche Akteuren geringe bzw. kaum Mitwirkungsmöglichkeiten.

2.2.3 Superorganismen

Superorganismen sind Systeme höherer Ordnung, welche aus der Koordinierung von sehr vielen für sich lebensfähigen Einzelwesen und Technikkomponenten zu etwas „Größerem“ werden [42]. Ein koordiniertes Zusammenwirken von Milliarden von Zellen besteht z.B. bei Säugetieren, Ameisen– und Bienenstaaten [227], wobei in dieses systemische Paradigma, ebenso Gruppen von Menschen, Organisationen, Unternehmen, die Menschheit als Ganzes fallen [159] [281] [353]. Das Konzept „*Superorganismus Menschheit*“ beinhaltet eine bestimmte Sicht auf das grundsätzliche Funktionieren dieses Systems. Die Evolution der Menschheit ist in diesem Kontext eher eine *Evolution der Kooperation* [12] [13] [14] als eine *Evolution der Konkurrenz* [71]. Die Herausbildung der Menschheit als Gesamtsystem ist im wesentlichen als eine Evolution der Kooperation zwischen den Menschen verstehbar, ergänzt um einen Mechanismus der kulturellen Konformität [159].

In der allgemeinen Systemtheorie werden dabei lebendige (soziale bzw. kulturelle) Systeme von nicht lebendigen (physikalischen bzw. technischen) Systemen durch die Eigenschaft der Autopoiesis differenziert [261] [263]. Diese Eigenschaft ist ursprünglich im Kontext der Erforschung biologischer Systeme aufgetreten [274] [275]. In diesem Sinne meint Autopoiese die Prozesse in einem System, die durch Selbstorganisation und rekursive Selbstproduktion eine Systemfortentwicklung zustande bringen. Selbstorganisation vergrößert Ordnung und vermindert die Entropie des Systems [506]. Hier spielen Informations– und Kommunikationsstrukturen eine zunehmende Rolle.

2.2.4 Weltkultur

Das Konzept „Weltkultur“ bezieht sich auf ein Kultursystem der gesamten Menschheit [285] [480]. Der Nobelpreisträger *Sen* spricht davon, dass wir unterschiedlichen Kontexten angehören, nicht nur einer Kultur oder einer Religion [411]. Nach der Position der Weltethos–Bewegung [230] [235] wird es die Konstitution einer Weltkultur ohne einen Religionsfrieden nicht geben können [228] [233]. Die Konzepte

Weltethos und Weltkultur ergänzen sich, indem die Weltkultur auf dem Konzept des Weltethos basiert.

Weiterhin gibt es zur Konzipierung einer Weltkultur Ansätze wie die neoinstitutionalistische *Weltgesellschaftstheorie* von *Meyer* [282] [283] [285] [286], die zu Beginn das *Weltsystemkonzept* [482] [483] [484] von *Wallerstein* als Basis hatte. Beide Konzepte vertreten die Meinung, dass sich über kulturelle Grenzen hinweg und über Nationalstaaten hinaus eine globale Wirklichkeit bildet, die zunehmend auf die kulturellen Gegebenheiten und die Entwicklung in den einzelnen Ländern wirkt.

Das Weltgesellschaftskonzept von *Luhmann* [260] umfasst die Gesellschaft unter Einschluss möglichst aller Teilsysteme. Es hebt die besondere Rolle der Kommunikation hervor, die die *funktional differenzierten Teilsysteme* einer Gesellschaft [261] konstituiert und aufrecht erhält. Dieses Konzept geht davon aus, dass die (weltweite) Kommunikation die zentrale Operation der (Welt–) Gesellschaft ist. Dabei gibt es einerseits keine Kommunikation außerhalb der Gesellschaft und andererseits gibt es innerhalb der Gesellschaft keine andere Operationen als Kommunikation.

Nach *Burton* ist das Konzept einer *Weltkultur* realisierbar, indem die *Weltgesellschaft* durch Kommunikation zur *Weltgemeinschaft* „umfunktioniert“ wird. Dabei müssen weltweite Beziehungsstrukturen und wichtige Kooperationsnetzwerke aus den Bereichen Wissenschaft, Religion, Sprache, Wirtschaft zusätzlich zu formalen Institutionen in den Prozess der Ausweitung der Funktionssysteme [261] eingebunden werden [47]. Dies führt zurück auf das Weltethos–Konzept und fordert für eine Weltkultur einen Wertekonsens zwischen den Kulturen mit einer Ausgestaltung einer gemeinsamen Wirtschaftskultur [232] [234] Bildungskultur [231] sowie Religionskultur [228] [233].

2.3 Indizes

Die empirischen Analysen in Kapitel 4 und 5 bzgl. des Zusammenhangs zwischen Wirtschaftspotenzial, Bildung, Weltanschauung und Zugang zur Informations– und Kommunikationstechnologie erfordern weltweit vergleichbare Daten über die genannte Bereiche. Die im Folgenden vorgestellten Indizes und Kennzahlen bilden international anerkannte Referenzdaten, die im wesentlichen aus den Quellen der ITU [188], Weltbank [501], UNESCO [468] [470], UNDP [461] und UNCTAD [458] sowie des Pew–Research Centers [334] stammen.

2.3.1 Informations- und Kommunikationstechnologie

Festnetzanschlussrate (Fixed Telfone Rate, FTR)

Festnetzanschlüsse sind fest installierte Telefonleitungen, die das Endgerät des Anschlussinhabers mit dem öffentlichen Telefonnetzwerk, dem sogenannten „*Public Switched Telephone Network*“ (PSTN), verbinden und bei einem Fernmeldeamt registriert sind [186]. Das Festnetztelefon gibt es jetzt bereits seit 150 Jahren. Seither hat sich das Festnetztelefon sehr weit entwickelt. Doch die Verbreitung des Telefons war nicht so selbstverständlich, wie es heute verwendet wird. Das „Fräulein vom Amt“ ist schon lange Vergangenheit. Sie steht für eine Dame, die in der Anfangszeit des Telekommunikationszeitalters (teilweise aber auch bis ins Jahr 1987) in einer Telefon-Vermittlungsstelle an einem Klappenschrank

gearbeitet hat.

Die Summe der Festnetzanschlüsse (engl. Fixed-Telephone Subscription Rate (FTR)) setzt sich zusammen aus allen aktiven Anschlüssen wie Festnetztelefon, *Wireless Local Loop* (WLL)[4], *Integrates Services Digital Network* (ISDN) und öffentlichen Telefonzellen. Die Festnetzanschlussrate (FTR) eines Landes i zum Zeitpunkt t ist definiert als die Summe der Festnetzanschlüsse (FT), dividiert durch die Bevölkerungsgröße (POP).

$$FTR_t^i = \frac{FT_t^i}{Pop_t^i} \tag{2.1}$$

Obwohl die FTR weltweit sinkt (die Gründe hierfür werden in Kapitel 4, Abschnitt 4.1.1 näher erläutert), ist das Festnetz immer noch eine entscheidende Kommunikationsinfrastruktur. Denn trotz des schnellen Wachstums im Bereich der Mobiltelefonanschlüsse, welche die Festnetzanschlüsse in allen Ländern ergänzen, bleibt der Festnetzanschluss wichtig für Sprachverkehr und als Basis für die feste Breitband–Infrastruktur.

Die Daten hinsichtlich der Anzahl von Festnetzanschlüssen in Ländern besteht aus Aufstellungen der Verwaltungsbehörden von Telekommunikationsbetreibern, von nationalen Kontrollbehörden oder von Ministerien, die für Informations- und Kommunikationstechnologie in dem jeweiligen Land zuständig sind. Die Daten sind zuverlässig und vergleichbar, besonders wenn Kontrollbehörden und Ministerien von Ländern dieselben Regeln wie diejenigen der Internationalen Telekommunikations Union (ITU) verwenden. Die ITU ist generell die Referenz- bzw. Integrationsstelle. Sie stellt allerdings keine Informationen bezüglich regionaler Unterschiede (innerhalb von Ländern) bei Festnetzanschlüssen oder der Unterscheidung zwischen Privat- und Unternehmensanschlüssen zur Verfügung.

Die ITU verifiziert die Datensätze der Staaten, um die Konsistenz zu den Daten der Vorjahre und unter den verschiedenen Staaten sicherzustellen. Unstimmigkeiten von Definitionen und Vergleichsjahren werden entsprechend vermerkt.Fehlende Daten bzgl. der Festnetzanschlüsse können auf Basis der jährlichen Wachstumsrate der letzten Jahre abgeschätzt und anhand von regionalen Trends korrigiert werden.

Daten über Festnetzanschlüsse sind administrative Daten und beziehen sich auf die Telekommunikationsinfrastruktur. Sie können (bis heute) keinem Geschlecht zugeordnet werden. Manche Haushaltsbefragungen erlauben Aussagen über den Zugang zu und die Benutzung von Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT). Solche Informationen können teilweise genutzt werden, um die Unterschiede zwischen den Geschlechtern in Bezug auf die Nutzung bestimmter Technologien zu analysieren. Die Festnetzdaten sind zeitgemäß und vollständig. Es gibt nur sehr wenige Fälle, in denen diese Daten auf Landesebene unvollständig sind (z.B. aufgrund von Krieg und sozialen Unruhen).

Veränderungen in der Technologie verzerren die traditionelle Definition für einen Festnetzanschluss, welcher sich gewöhnlich auf die Verbindung von einem Teilnehmer zum Netzknoten eines Telefondienstleisters bezieht – typischerweise besteht dieser aus einem Kupferdraht. Sprachdienste werden zunehmend auch über Internet Protokolle wie *Voice-over-IP (VoIP)* bereit gestellt. Dies ist ein relativ neuer und

[4]Wireless Local Loop (WLL) ist ein System, welches den Nutzer mittels Funktechnik mit Lokalen Telefonstationen verbindet. Insbesondere in ländlichen Gebieten hat diese Technik erhebliche Kostenvorteile [497].

erschwinglicher Kommunikationskanal, welcher vom *Public Switched Telephone Network (PSTN)* getrennt ist. Manche Länder haben auch angefangen, Daten über VoIP zu sammeln.

Die Datensätze werden, wie oben erläutert, von der internationalen Fernmeldeunion (ITU) gesammelt und verwaltet. Die Daten der Festnetzanschlüsse werden durch regelmäßig durchgeführte Fragebögen erfasst, die die ITU an die für die Telekommunikation zuständigen staatlichen Stellen, üblicherweise die entsprechende Aufsichtsbehörden oder Ministerien für IKT, verschickt. Sollte ein Land diese Fragebögen nicht beantworten, so übernimmt die ITU entsprechende Nachforschungen und vervollständigt die fehlenden Daten, sowohl mit Hilfe des Webauftrittes einer Regierung als auch mit regelmäßig angefertigten Berichten der Betreiber.

Mobiltelefonanschlussrate (Mobile Penetration Rate, MPR)

Die Mobiltelefonanschlussrate (MPR) eines Landes i zum Zeitpunkt t ist definiert als die Summe der Mobiltelefonanschlüsse, dividiert durch die Bevölkerungsgröße.

$$MPR_t^i = \frac{MP_t^i}{Pop_t^i} \tag{2.2}$$

Der Mobiltelefonanschluss wird über einen öffentlichen Mobilfunkanbieter bereitstellt, der einen Zugang zum *PSTN* über eine Mobilfunktechnik besitzt. Dieser Indikator schließt sowohl die Anzahl der Mobilfunkverträge als auch die Anzahl an aktiven *Prepaid*–Konten ein, die innerhalb der letzten drei Monaten verwendet wurden. Er behinhaltet nicht die Anschlüsse über Datencards oder USB–Modems, Anschlüsse öffentlicher mobiler Datenservices, über private Bündelfunkradio (engl. *private trunked mobile radio*), Telepoint, Radiopager und Telemetriedienste [186].

Die Daten für die Mobiltelefonanschlussrate sind über zusammengestellte Berichte der entsprechenden Behörden oder von Telekommunikationsanbietern erhältlich, die in regelmäßigen Zeitabständen, im Minimum jährlich, erhoben werden [190]. Bei der Erhebung ist es wichtig, zwischen aktiven und inaktiven Anschlüssen zu unterscheiden. Inaktive Anschlüsse (Accounts) werden nach einer bestimmten Zeit, in der sie ununterbrochen inaktiv sind, aus der Anschlussliste gelöscht (gewöhnlich nach drei Monaten). Diese Unterscheidung ist von erheblicher Bedeutung in Ländern, in denen es primär Prepaid–Anschlüsse gibt, was in Entwicklungsländern meist der Fall ist. Die Daten für die Mobiltelefonanschlussrate werden nicht nach ländlichen oder städtischen Regionen unterteilt. Mobilfunk ist weltweit nahezu flächendeckend verfügbar und besonders bedeutend in Entwicklungsländern, in denen die Festnetzinfrastruktur nicht weit ausgebaut ist. Mobiltelefone ersetzen in vielen Ländern zunehmend die Festnetztelefonie. In vielen Ländern liegt die Mobiltelefonanschlussrate über 100%. Der Grund dafür ist die Nutzung von mehreren SIM–Cards pro Person in vielen Einzelfällen. Die Daten für die Mobilfunkanschlussrate gelten als zuverlässig, zeitgemäß und vollständig.

Die Daten bzgl. der Mobiltelefonanschlussrate werden anhand jährlich durchgeführte Fragebogen aktiv erfasst. Die International Telecommunication Union (ITU) sendet diese an die für die Telekommunikation zuständigen staatlichen Stellen, üblicherweise die entsprechenden Aufsichtsbehörden oder Ministerien für Informations- und Kommunikationstechnologie. Sollte ein Land diese Fragebögen nicht

beantworten, so übernimmt die ITU die entsprechenden Nachforschungen und vervollständigt die fehlenden Daten. Auf der Ebene von Haushalten erlauben Umfragen Einsichten über den Zugang zu und die Nutzung von IKT. Umfragen werden zur Analyse des Nutzungsverhaltens bei Mobiltelefonen, abhängig von Geschlecht und anderen sozioökonomischen Variablen auf Benutzerebene, verwendet.

Internetnutzerrate (Internet Penetration Rate, IPR)

Die Internetnutzerrate (IPR) eines Landes i zum Zeitpunkt t ist definiert als das Verhältnis der Anzahl von Internetnutzern (IU) zur Bevölkerungsgröße (Pop).

$$IPR_t^i = \frac{IU_t^i}{Pop_t^i} \tag{2.3}$$

Mit Internetnutzern sind diejenigen Personen gemeint, die das Internet, egal von wo oder mit welchem Gerät, in den letzten 12 Monaten genutzt haben [186]. Die erhobenen Daten basieren auf Umfragen von nationalen statistischen Ämtern oder auf Schätzungen. In Ländern, in denen viele Menschen das Internet bei der Arbeit, in der Schule, in Internetcafés oder aus anderen öffentlich zugänglichen Orten heraus nutzen, führt die Zunahme von öffentlich zugänglichem Zugriff zu einer deutlichen Zunahme an Nutzern. Dies selbst dann, wenn es nur eine geringe Anzahl von Anmeldungen von Internetanschlüssen und Haushalten mit bestehendem Internetanschluss gibt. Speziell in Entwicklungsländern, in denen derzeit die IPR noch auf einem eher geringen Niveau liegt, ist es häufig so, dass viele Internetnutzer pro Internetanschluss existieren.

Eine steigende Anzahl an Ländern erfassen den Anteil der Internetnutzer mittels Haushaltsbefragungen. Umfragen betreffen normalerweise den entsprechenden Bevölkerungsanteil einer bestimmten Altersspanne (z.B. 15 - 74 Jährige). Aus diesem Anteil wird dann die Zahl der Internetnutzer in der gesamten Bevölkerung mittels statistischer Methoden abgeleitet. Eine Aufschlüsselung dieses Indikators auch nach Alter und Geschlecht ist in Ländern, in denen Daten aus Haushaltsbefragungen vorliegen, möglich. Dies ist in Industrieländern und mittlerweile auch in einer wachsenden Anzahl von Entwicklungsländern der Fall.

Die Datensätze werden von der ITU überprüft, um Inkonsistenzen zu Daten der Vorjahre zu vermeiden. In den meisten Industrienationen und einer steigenden Anzahl an Entwicklungsländern werden die Prozentsätze an Internetnutzern mittels methodisch ausgereifter Haushaltsbefragungen der nationalen statistischen Ämter erfasst. In Ländern, in denen keine Befragungen durchgeführt und keine eigenen Abschätzungen abgeliefert werden, schätzt die ITU den Prozentsatz an Internetnutzern ab. Mehrere Indikatoren (wie die Anzahl an festen Breitbandanschlüssen, der Festnetzanschlüsse, aktive mobile Breitbandanschlüsse und Einkommen) sind dabei relevant. Unstimmigkeiten in Definitionen und Vergleichsjahren zwischen den Jahren und Ländern sind entsprechend vermerkt. Unstimmigkeiten der Daten können in Fällen auftreten, in denen Länder Befragungen in unterschiedliche Altersgruppen vornehmen und in nicht nachvollziehbarer Weise daraus Daten für die gesamte Bevölkerung ableiten.

Mobile Internetnutzerrate (Mobile Broadband Rate, MBR)

Die Mobile Internetnutzerrate (MBR) ergibt sich aus der Anzahl aller Mobilfunkanschlüsse, die eine aktive, drahtlose Breitband Internetverbindung via *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) besitzen, geteilt durch die Bevölkerungsgröße [186]. Mobile Breitbandanschlüsse über Prepaid–Tarife werden dabei nur berücksichtigt, wenn eine aktive Datenverbindung über Internet Protololl (IP) innerhalb der letzten drei Monate stattgefunden hat. SMS oder MMS, die mittels IP übertragen werden, zählen nicht als aktive Datenverbindung. Die Mobile Broadband Rate (MBR) beinhaltet keine mobilen Satellitenverbindungen oder fest eingerichtete, drahtlose Verbindung. Die ITU definiert eine durchschnittliche Übertragungsrate von mindestens 256 kbit/s als Breitbandanschluss.

2.3.2 Wirtschaftspotenzial und sozialer Ausgleich

Bruttoinlandsprodukt pro Einwohner (BIPpE)

Die Wirtschaftskraft eines Landes lässt sich über den (finanziellen) Wert aller Güter und Dienstleistungen quantifizieren, die innerhalb einer bestimmten Periode in einem Land produziert werden [270]. Das Bruttoinlandsprodunkt und insbesondere das BIP pro Einwohner sind einer der wichtigsten Indikatoren für die Wirtschaftsanalyse, sowohl bei räumlichen, als auch bei zeitlichen internationalen Vergleichen. Bei internationalen Vergleichen wird das kaufkraft-korrigierte BIP (engl. *purchasing power parity*, PPP) bzw. das BIP pro Einwohner verwendet. In einem gemeinsamen Währungsraum, wie z.B. der Europäischen Union (EU), liegt Kaufkraftparität dann vor, wenn Waren und Dienstleistungen eines Warenkorbes in den verschiedenen Ländern für die gleiche Geldmenge erworben werden können. Bei unterschiedlichen Währungsräumen müssen Wechselkurse und ihre Veränderung über die Zeit zusätzlich in die Überlegungen einbezogen werden.

Das BIP ist der aggregierte Wert aller auf Geld basierenden wirtschaftlichen Tätigkeiten. Es beruht auf einem eindeutigen Verfahren, wodurch Vergleiche im Zeitverlauf und zwischen verschiedenen Ländern und Gebieten möglich werden. Das BIP wird im Allgemeinen durch drei Methoden (Verwendungs-, Verteilungs- und Entstehungsrechnung) bestimmt [427], die alle zum gleichen Ergebniss führen (müssen). Das BIP ist ein wichtiger Indikator, allerdings setzt sich zunehmend die Erkenntnis durch, dass der BIP-Begriff modifiziert werden muss, oder weitere Daten und Indikatoren als Ergänzung des BIP erforderlich sind, wenn man die wirtschaftliche Lage eines Landes richtig verstehen möchte. Fragen der beschriebenen Art standen und stehen im Mittelpunkt einer Reihe internationaler Initiativen zum Thema. Diese Initiativen spiegeln auch die veränderten gesellschaftlichen und politischen Prioritäten, vor allem in Folge der Weltfinanzkrise 2007/2008, wider. Im November 2007 hat die Europäische Kommission (gemeinsam mit dem Europäischen Parlament, dem Club of Rome, dem WWF und der OECD eine Konferenz mit dem Titel „Mehr als BIP“ (engl. *Beyond GDP*)) veranstaltet. Eine aktuelle Übersicht über die Schwachpunkte des BIP, die unter anderem in Kommissionen erarbeitet wurden, in denen die beiden *Nobelpreisträger* in Wirtschaftswissenschaften *Joseph Stiglitz* und *Amartya Sen* als Vorsitzende wesentlich involviert waren, findet sich in [439]. Das durchschnittliche BIP pro Einwohner sagt per Definition z.B. nichts über die Verteilung der Wirtschaftsleistung in einem Land auf die Menschen aus. Dazu ist zusätzlich ein Parameter der sozialen Balance heranzuziehen. Hinweise hierzu folgen in

Abschnitt 2.3.2.

Das BIP hat inzwischen auch die Rolle eines stellvertretenden Indikators für die gesamtgesellschaftliche Entwicklung und den Fortschritt eines Landes im Allgemeinen übernommen, obwohl gerade auch daran in jüngerer Zeit viele Zweifel geäußert werden [100]. Aufgrund seiner Beschaffenheit und seines Zwecks liefert es ganz offensichtlich nicht zu jeder Frage im Kontext wirtschaftlicher Entwicklung eine verlässliche Grundlage für die politische Diskussion. Insbesondere misst das BIP weder die Nachhaltigkeit, noch die Leistungsfähigkeit des Umweltschutzes, noch den Grad der sozialen Integration in einem Land. Diese Einschränkungen müssen berücksichtigt werden, wenn das BIP in politischen Analysen und Diskussionen als Messgrundlage herangezogen wird.

Messen von sozialer Balance und Equity-Faktor

Die soziale Balance bzw. die Verteilung des Einkommens ist neben dem BIP pro Einwohner ein wichtiger Parameter zum Verständnis der sozialen Situation in einem Land. Empirisch und theoretisch ist bekannt, das weder zu viel noch zu wenig Ungleichheit gut für ein Land sind [201] [503] [152]. Vielmehr sollte sich die Ungleichheit in einem sogenannten „*productive inequality range*“ [201] bewegen, in dem sich heute die OECD Staaten befinden. Messgrößen für die Ungleichheit sind z.B. der Gini-Index [512], die 80/20-Relation oder der sogenannte Equity–Faktor [197] [198] [200], der nachfolgend diskutiert wird. Messgrößen dieser Art werden auch im sogenannten Wohlstandsquintett [80] oder im „*Better Life Index*“ der OECD [318] herangezogen.

Der Equity-Faktor hat gegenüber den anderen Größen den Vorteil, dass er nicht nur eine Messzahl liefert, sondern auch eine dazugehörige standardisierte (Einkommens–) Verteilungsfunktion (vom Pareto-Typ). Im Rahmen der mathematischen Theorie der Equity, die einen Vergleich der niedrigsten mit dem durchschnittlichen Einkommen als Grundlage der Balance–Messung verwendet, lässt sich in einem gewissen Umfang der Grad an sozialen Ausgleich über den sogenannten Equity-Parameter (ε) bestimmen. Der Ansatz lehnt sich an die EU–Definition von Armut an und wurde über mehrere Jahre am Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung/n (FAW/n) in Ulm und dessen Umfeld entwickelt [197]. In den Arbeiten [202] [152] sind eine fundierte Herleitung und Ergebnisse in diesem Zusammenhang zu finden. Dabei ist folgendes zu beachten: Bis etwa 2004 galten in der EU–Armutsdefinition Menschen als arm, wenn sie über weniger als das halbe Durchschnittseinkommen in einem Land verfügten, mittlerweile wurde dies auf administrativem Wege auf 60% des Medianeinkommens verändert – ein schwerwiegender Schritt [199]. Die mathematische (Equity–) Theorie beruht darauf, dass mit Blick auf eine weitgehend inhärente Selbstähnlichkeit der sozialen Struktur einer Gesellschaft, ein (uniformer) Faktor ε der beschriebenen Art, nicht lediglich für die gesamte Gesellschaft, sondern auch für jedes Segment (Quantil) der x-Prozent höchsten Einkommen unterstellt wird. Dies bedeutet, dass innerhalb der x–Prozent höchsten Einkommen, die dort niedrigsten Einkommen über ein Volumen verfügen, das ε-mal dem Durchschnittseinkommen der x–Prozent höchsten Einkommen entspricht [354].

Die Definitionsgleichung für den Euqity–Parameter lautet somit:

$$NiedrigsteEinkommen = \varepsilon \cdot Durchsnittseinkommen. \tag{2.4}$$

Dies gilt für alle Segmente der x–Prozent höchsten Einkommen eines Landes $x \in [0, 1]$. Eine solche Gleichung stimmt empirisch (natürlich) nur annähernd. Eine „optimale“ Anpassungsfunktion an vorhandene Stützstellen der tatsächlichen Einkommensverteilung gemäß der Minimierung der Summe der quadratischen Abweichungen wird dann als Equityverteilung abgeleitet. Aus mathematischer Sicht definiert die Definitionsgleichung eine Differentialgleichung für die Verteilungsfunktion F der Einkommen. Die Funktion $F(x), x \in [0, 1]$ gibt dabei für jedes x an, über wieviel kommulatives Einkommen $F(x)$ die x-Prozent niedrigsten Einkommen der Bevölkerung verfügen. Die entsprechende Kurve ist zugleich die Lorenzkurve der entsprechenden Einkommensverteilung [201]. Die dazugehörige Differentialgleichung lautet:

$$F'(x) = \varepsilon \cdot \frac{(1 - F(x))}{(1 - x)}, 0 < \varepsilon \leq 1 \tag{2.5}$$

mit der eindeutigen Lösung (Lorenzkurve):

$$F_\varepsilon = 1 - (1 - x)^\varepsilon \tag{2.6}$$

Konkret handelt es sich um eine Paretoverteilung [202]. Wie beschrieben liefert eine beste Anpassung gemäß der Methode der kleinsten Quadrate der empirischen Daten an die Lösung der Differentialgleichung den (im weiteren benützten) Equity–Parameter eines Landes. So liegen zum Beispiel bei einem Equity–Faktor ε von 1:1,2 (83%) die Einkommen für 67% einer Bevölkerung unter dem Durchschnittseinkommen. Bei einem Equity–Faktor von 1:2 (50%) liegen die Einkommen für 75% der Bevölkerung unter dem Durchschnitt. Bewegt sich die Equity gegen Null (immer größere Ungleichheit) haben fast alle Bürger ein Einkommen unterhalb des Durchschnitts.

2.3.3 Bildungsniveau

Alphabetierungsrate (ALR)

Die Lese– und Schreibfähigkeit ist eine Kernkompetenz für Menschen. Sie wird in der Regel in der frühkindlichen Erziehung ab dem Eintritt in das erste Schuljahr erlernt und ist im Allgemeinen bis zum Ende der Primärschulbildung abgeschlossen. Die Alphabetisierungsrate ist eine Kennzahl, welche die Bevölkerung eines Landes, die Lese– und Schreibkompetenz besitzt, ins Verhältnis zur Gesamtbevölkerung setzt [466] [470]. Theoretisch liefert sie einen Wert zwischen 0 und 1 bzw. 0 und 100% liefert. Im Allgemeinen schließt die Alphabetisierung rechnerische Fähigkeiten wie einfache arithmetische Berechnungen (z.B. Addieren) mit ein. In der Praxis ist ein Wert von 100% nicht zu erreichen, da der Alphabetisierungsrate biologische Grenzen gesetzt sind, z.B. durch Säuglinge, Babys und Kleinkinder. Die *Adult Literacy Rate* (ALR) schließt per Definition Menschen unter 15 Jahren in der Datenerhebung aus.[5].

[5] Aus empirischen Gründen kann es bei der Datenerhebung manchmal geringe Unterschiede zwischen Ländern geben, weil deren statistische Behörden teilweise statt dem üblichen Alter ab 15 Jahren Lese- und Schreibkompetenz bereits Menschen ab 10 Jahren in den Statistiken berücksichtigen (z.B. Argentinien) oder wie in Großbritannien nur Menschen hinzuzählen, die über 15 Jahre alt sind und mindestens 5 Jahre Schulbildung besitzen [470]

Empirisch betrachtet ist zum Beispiel nahezu die gesamte Bevölkerung der Skandinavischen Länder, sowie der wohlhabenden kleineren Staaten und Stadtstaaten alphabetisiert. Die niedrigsten Alphabetisierungsraten haben die aus ökonomischer Sicht ärmeren Staaten. Geographisch gehören dazu viele Staaten auf dem afrikanischen Kontinent. Aus politischen Gründen haben Staaten, in denen Diktaturen und (bürger–) kriegsähnliche Zustände herrschen, oft geringere Alphabetisierungsraten.[6] Dies gilt aber z.B. nicht für die frühere Sowjetunion bzw. die früheren COMECON Länder. Tabelle 2.1 listet grob Länder mit relativ sehr hoher, mittlerer und niedriger ALR auf.

Ranking	Land	Literacy Rate
1	Finland	100%
2	Norwegen	100%
3	Luxembourg	100%
4	Lichtenstein	100%
⋮	⋮	⋮
95	Türkei	95.3%
96	China	95.3%
97	Mexiko	93.4%
98	Brasilien	90.4%
⋮	⋮	⋮
200	Senegal	39.3%
201	Äthiopien	39%
202	Chad	34.5%
203	Afghanistan	28.1%
204	Südsudan	27%

Tabelle 2.1: Alphabetisierungsraten Jahr 2010 - (General metadata on national literacy)

Menschen, die nicht lese– und schreibfähig sind, werden Analphabeten genannt. Es gibt Unterschiede zwischen einem sogenannten primären, sekundären und funktionalen Analphabetismus [168]. Für die Analysen bezüglich dem Zusammenhang zwischen der Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologie und dem Bildungsniveau wird der Analphabetismus in einem Land nicht herangezogen. Erwähnt sei in diesem Kontext die hilfreiche Tatsache, dass in der Technikentwicklung das Potential besteht, die jeweilige Technologie auch für Analphabeten nutzbar zu machen. Zum Beispiel erfordert die Nutzung eines gewöhnlichen Mobiltelefons (kein Smartphone) nahezu keine Alphabetisierung und ist entsprechend auch für Analphabeten geeignet. Eine intensive Nutzung des Internets hingegen erfordert bis heute zumindest die Basiskompetenz Alphabetisierung.

Education Index (EI)

Der *Education Index (EI)* ist eine von insgesamt drei gleichwichtigen Kennzahlen (Gesundheit, Bildung, Wirtschaft) des *Human Development Index (HDI)* [459]. Der HDI ist ein auf UN Ebene entwickelter

[6] Die unterschiedlichen Bildungssysteme, die weltweit in Ländern bestehen, werden für das entsprechende Bildungsniveau in dieser Arbeit nicht berücksichtigt. Entscheidend ist vielmehr der Output (Bildungsniveau), welches ein Land mit seinem Bildungssystem hervorbringt.

und genutzter alternativer Parameter für die Messung der Leistungsfähigkeit eines Landes im Unterschied zum BIP und berücksichtigt neben dem BIP auch Informationen zur Gesundheitsversorgung und zum Bildungsniveau in einem Land. Aus naheliegenden Gründen sind BIP und HDI deutlich positiv korreliert [269]

Der EI ist eine kombinierte Kennzahl aus erwarteter und durchschnittlicher Schulzeit eines Menschen in einem Land [461]. Die erwartete Schulzeit ergibt sich aus der erwarteten Anzahl an Jahren, die ein Kind von Schuleintrittsalter an gerechnet an einer Schule oder Hochschule verbringen wird, wobei (statistisch) mögliche Wiederholungen von Klassenstufen eingeschlossen sind. Die erwartete Schuldauer hat aus mathematischer Sicht Prognosecharakter.

Die durchschnittliche Schuldauer ist entsprechend durch die durchschnittliche Anzahl an Schulbildungsjahren von Menschen über 25 Jahren gegeben. Bei der Berechnung des EI werden die durchschnittliche und erwartete Schuldauer gleichwertig gewichtet. Gleichung 2.7 ist die Formel zur Bestimmung eines Dimensionsindex des HDI [460].

$$Dimensionsindex_{Land_i} = \frac{AktuellerWert_{Land_i} - Miniumwert_{alleLänder}}{Maximalwert_{alleLänder} - Minimalwert_{alleLänder}} \tag{2.7}$$

Das folgende Beispiel zeigt die Berechnung des EI für Ghana im Jahr 2010:

- Durchschnittliche Schuldauer in Ghana beträgt 7 Jahre, die erwartete Schuldauer 11 Jahre
- Maximalwert für durchschnittliche Schuldauer = 13.3 Jahre (über alle Länder)
- Minimalwert für durchschnittliche Schuldauer = 0 Jahre (Wert wird auf 0 über alle Länder fixiert, d.h. kein Schulbesuch)
- Maximalwert für erwartete Schuldauer = 18 Jahre (über alle Länder)
- Minimalwert für erwartete Schuldauer = 0 Jahre (Wert wird auf 0 über alle Länder fixiert, d.h. kein Schulbesuch)
- Maximalwert für (kombinierte) EI = 0.971

Berechnung EI für Ghana:

- Index durchschnittliche Schuldauer = $\frac{7-0}{13.3-0} = 0.526$
- Index erwartete Schuldauer = $\frac{11-0}{18-0} = 0.611$
- Education Index = $\frac{\sqrt{0.526}-0}{0.971-0} = 0.584$

Der EI ist derzeit eine international weit anerkannte Messgröße für den Vergleich unterschiedlicher Ausbildungsniveaus auf Länderebene. Seit 2010 hat sich die Bemessungsgrundlage für den EI derart verändert, dass er wie oben beschrieben kalkuliert wird. Zuvor wurde der EI als gewichtete Kombination von Alphabetisierungsrate der Erwachsenen und der jugendlichen Bevölkerung bestimmt. Die Arbeit [269] untersucht Auswirkungen der Umstellung der Berechnungsmethodik des HDI bzw. EI,

welche für die vorliegende Arbeit aufgrund der geringen Änderungen nicht von Bedeutung sind.

Staatliche Ausgaben für Bildung und Forschung tragen absolut und relativ zum BIP und zum Bildungsniveau eines Landes bei. Zu diesen öffentlichen Ausgaben gehören in unterschiedlichen Umfang Ausgaben für Schulen, Hochschulen und Universitäten sowie andere öffentliche und private Institutionen, die Bildungsdienste anbieten. Hier bestehen weltweit sehr große Unterschiede, im besonderen wenn es um Ausgaben für Nebenleistungen wie Sozialleistungen (z.B. in Deutschland das BaFöG) geht [315]. Die Größe des privaten Bildungssektors bestimmt weitere wesentliche Unterscheidungen.

2.3.4 Weltanschauung

Religion Diversity Index (RDI)

Der *Religion Diversity Index (RDI)* berechnet für Länder, Regionen und die ganze Welt den Grad der Vielfalt der großen acht Weltanschauungen (Buddhismus, Christentum, Hinduismus, Volks- und Aberglaube, Islam, Judentum, und andere Religionen als eine Gruppe, darunter auch diejenigen die sich zu keiner Religion bekennen) und bildet diese in einer Kennzahl ab [332]. Der RDI ist eine Version des Herfindal-Hirschman-Index [332], welcher eine gängige und häufig benutzte Kennzahl zur Konzentrationsmessung zum Beispiel von menschlichen oder biologischen Populationen dient. Der Religion-Diversity Index wird in einem dreistufigen Prozess gemäß der Methode des *Pew Research Centers* aus Washington berechnet [332] [334].

1. Schritt: Die Anteile der oben genannten acht Religionsgruppen an einer Bevölkerung eines Landes werden quadriert und aufsummiert. Wenn zum Beispiel fast die gesamte Bevölkerung eines Landes nur einer Religionsgruppe angehört (z.B. Afghanistan), ergibt sich im ersten Schritt ein Wert von 10.000 ($=100^2$). Falls in einem Land diese acht Religionsgruppen anteilsmäßig gleichverteilt sind, ergibt sich ein Wert von 1.250 ($= \sum_{i=1}^{8} (\frac{100}{8})^2$). Dieser Wert stellt die maximal mögliche Diversität dar, wenn acht Gruppen berücksichtigt werden.

Religion	Anteil an der Gesamtbevölkerung	Anteil quadriert
Christen	78,3%	6.132,3
Moslems	0,9%	0,8
Bekenntnislose	16,4%	269,8
Hindus	0,6%	0,3
Buddhisten	1,2%	1,3
Volksreligionen	0,2%	0,0
Andere	0,6%	0,4
Juden	1,8%	3,4
Gesamt	**100%**	**6.408,3**

Tabelle 2.2: Schritt 1 der Berechnung des RDI für die USA, Jahr 2010

2. Schritt:
Der Wert für ein Land aus Schritt 1 wird invertiert, sodass ein niedriger Wert eine geringe Religionsvielfalt und ein hoher Wert eine hohe Religionsvielfalt bedeutet. Hierfür wird der Wert aus Schritt 1 von

dem maximal möglichen Wert, der keine Religionsvielfalt darstellt, subtrahiert. Falls die Bevölkerung eines Landes zu einer Religionsgruppe gehört, ergibt Schritt 2 einen Wert von 0 (10.000 - 10.000). Wenn die Bevölkerung eines Landes zu gleichen Anteilen den acht Religionsgruppen zugehören, so ergibt der Wert 8.750 (= 10.000- 1.250), welcher den maximal möglichen Wert darstellt. Für die USA ergibt sich nach Schritt 2 gemäß den Angaben in Tabelle 2.2 somit ein Wert von:

$$10.000 - 6.408,3 = 3.591,7 \tag{2.8}$$

3. Schritt:
Der in Schritt 2 ermittelte Wert wird nun durch 875 geteilt, um einen finalen Wert für den RDI innerhalb einer Skala zwischen 0 und 10 zu bekommen. Letztendlich bedeutet ein RDI von 0 keine Religionsvielfalt und ein Wert von 10 die höchstmögliche Religionsvielfalt, das heißt alle Religionsgruppen sind über die Bevölkerung anteilsmäßig gleich verteilt.

Schritt 3 für die Berechnung des RDI für die USA ergibt als Beispiel:

$$\frac{3.591,7}{875} = 4,1 \tag{2.9}$$

Die Daten für den Anteil einer Religionsgruppe in einem Land werden für diese Arbeit aus der Studie *„The Global Religious Landscape: A Report on the Size and Distribution of the World's Major Religious Groups as of 2010“* entnommen [330]. Im Zuge dieses Berichtes hat das Pew-Research Team aus über 2.500 Quellen (darunter Volkszählungen, demographische Gutachten, Untersuchungen der Allgemeinbevölkerung und weitere Studien) Informationen über die Zusammensetzung der Religionen in den einzelnen Ländern erarbeitet und analysiert. Volkszählungen sind die bedeutendsten Quellen des Berichtes, die in 90 Ländern zusammen insgesamt 45% der Weltbevölkerung abdecken. Großangelegte demographische Gutachten sind Quellen für weitere 43 Länder die gemeinsam 12% der Weltbevölkerung abdecken. Für weitere 42 Länder, mit einer Abdeckung von 37% der Weltbevölkerung, sind Untersuchungen der Allgemeinbevölkerung entscheidende Quellen. Mit allen Quellen zusammen konnten somit Daten für 175 Länder und 95% der Weltbevölkerung ausgewertet werden.

Die Zugehörigkeit einer Person zu einer Religionsgruppe wurde in dem Bericht des *Pew-Research Teams* nicht theologisch, sondern eher soziologisch erfasst, um die Vergleichbarkeit der Statistiken zwischen verschiedenen Ländern zu gewährleisten. Die Studie ordnete diejenigen Menschen einer Religion zu, die sich selbst mit der jeweiligen Religion identifizieren. Dabei werden auch Menschen einer Religion zugerechnet, deren Ansichten von anderen Menschen, die derselben Religion zugehören, möglicherweise als unorthodox oder irrgläubig bezeichnet werden. Es werden ebenso Menschen zu einer Religion gezählt, die die vorgeschriebenen Praktiken der jeweiligen nicht Religion regelmäßig oder gar nicht ausüben, wenn sie sich selber als zugehörig erklärt haben [332] [333].

2.4 Datenmanagement und statistische Methoden

Das Datenmanagement lehnt sich in dieser Arbeit im Wesentlichen an die Referenzarchitektur von Data Warehouse Systemen nach [22] an. Diese Referenzarchitektur ermöglicht eine abstrakte Sicht auf

Datenmanagementsysteme. In Abbildung 2.1 ist die im Sinne dieser Arbeit angepasste Referenzarchitektur zu sehen, welche in den folgenden Abschnitten hinsichtlich Datenbeschaffung, –speicherung und –aufbereitung sowie bzgl. der Datenanalyse anhand statistischer Methoden erläutert wird.

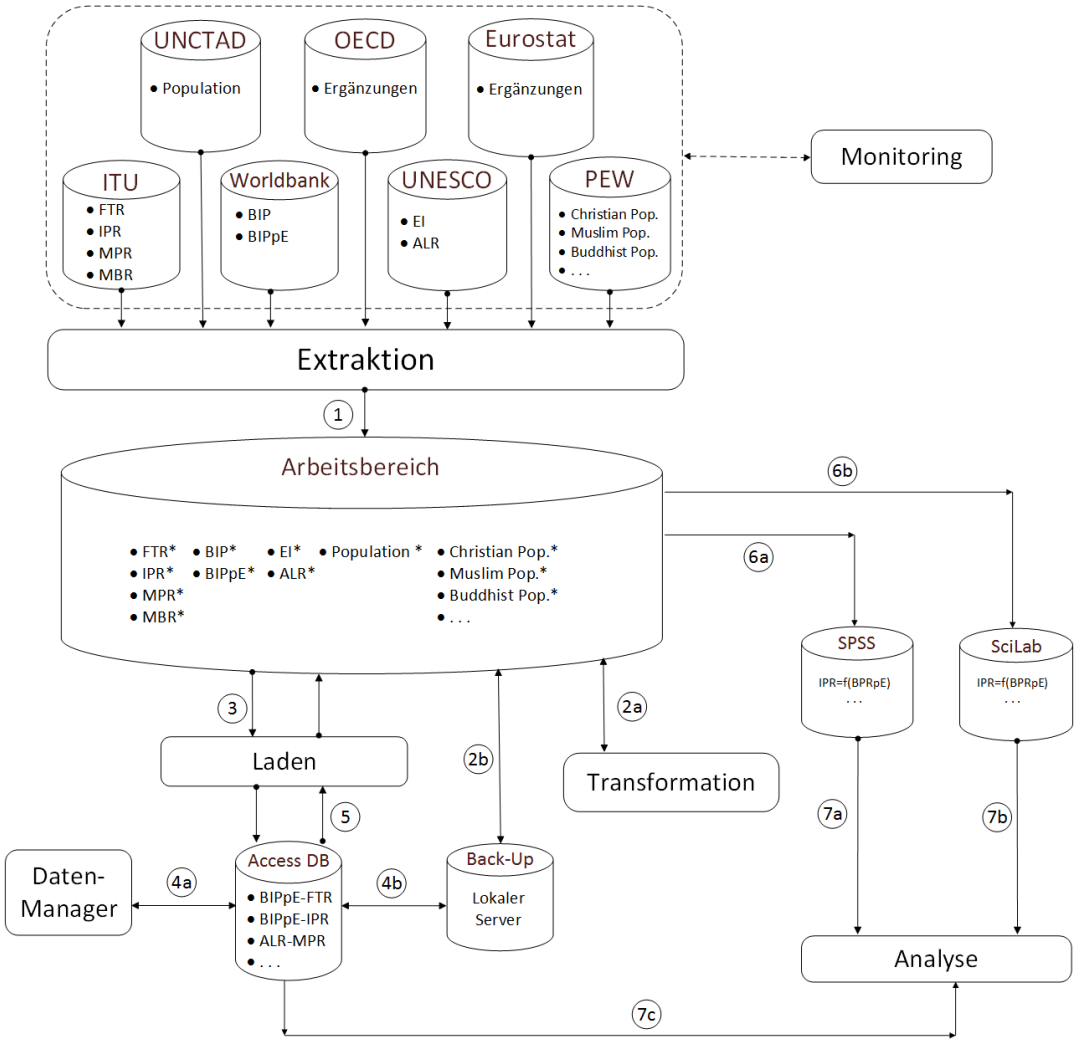


Abbildung 2.1: Referenzarchitektur des Daten–Management–Systems

2.4.1 Datenbeschaffung, –speicherung, –aufbereitung und –analyse

Im Allgemeinen ist bei einem Datenmanagementsystem das *Monitoring* eine Aufgabe, in welcher die relevanten Quelldaten hinsichtlich der an ihnen unter Umständen durchgeführten Änderungen beobachtet bzw. überwacht werden. Diese Funktion übernehmen sogenannte Monitore, die auf bestimmte *Trigger* reagieren, um zeit– oder ereignisgesteuert auf Änderungen in den Quelldaten zu reagieren. Aufgrund der Tatsache, dass die relevanten Daten aus dem Bereich Informations- und Kommunikationstechnologie (Quelldaten der ITU) [188], Wirtschaft (Quelldaten der Weltbank) [501], Bildung (Quelldaten der UNESCO und UNDP) [461] [468] [470], Religion (Quelldaten des Pew–Research Centers) [334] auf

Jahresbasis erhoben werden, entfällt die Aufgabe des Monitorings mit Hilfe des Triggerprinzips.

Schritt (1) in Abbildung 2.1 ist die Extraktionskomponente aus dem sogenannten ETL–Prozess (Extrahieren, Transformieren und Laden). Die *Extraktionskomponente* hat die Funktion, Daten aus den Datenquellen zu beschaffen. Unter anderem sind hierbei Fragen bezüglich des Datenaustausches, z.B. Formate, zu berücksichtigen. Weiterhin müssen in der Regel gewisse Teilmengen aus den Quelldaten extrahiert werden. Dabei ist *Separation* von Bedeutung. Dieser Begriff beschreibt die Auswahl der für Analysezwecke benötigten Daten aus der Gesamtmenge der verfügbaren Daten in der jeweiligen Datenbank. Entscheidend ist hierbei auch die Frage nach dem Zeitpunkt der Extraktion. In dieser Arbeit geschieht dies nach Bedarf, wobei generell auch eine periodische, ereignisbasierte oder sofortige Extraktion möglich sind. Nach der Extraktion sind die zur Analyse benötigten Daten im Arbeitsbereich gespeichert.

Schritt (2a) in Abbildung 2.1 ist die sogenannte *Transformationskomponente*. Hierbei müssen die aus unterschiedlichen Quellen bezogenen Daten auf eine bestimmte Art vereinheitlicht werden, um eine sinnvolle Verarbeitung zu ermöglichen. Die Zusammenführung und Aufbereitung der Daten erfolgt in dieser Komponente. Diesen Vorgang bezeichnet man auch als *Migration*. In diesem Schritt (2a) wird zunächst die Anpassungen der Datentypen, die Konvertierung von Kodierungen (UTF–8, ISO 8859 usw.), die Vereinheitlichung von Datumsangaben (*TT-MM-JJJJ* statt *JJJJ-MM-TT*), die Umrechnung von Maßeinheiten und die Kombination bzw. Separierung von Attributwerten ebenso realisiert wie eine Überprüfung der Plausibilität der Daten, sowie die Korrektur von fehlerhaften und duplizierten Daten. Die Aufgaben, die in der Transformationskomponente durchgeführt werden, lassen sich in drei Klassen aufteilen.

(i) *syntaktische* Transformation: Die Änderungen beziehen sich auf formale Aspekte wie Umbenennung von Spaltennamen, Zeichenkonvertierungen oder Anpassung von Einheiten. Allgemein beschäftigt sich die syntaktische Transformation mit der Änderung des Datenformats hinsichtlich der Datenstruktur.

(ii) *semantische* Transformation: Die Daten werden so restrukturiert, dass sie in einem anderen Datenmodell interpretiert werden können. Es wird das entsprechende Vokabular des Datenmodells in eine gemeinsame Semantik, d.h. Bedeutung, überführt. Beispielsweise werden einige Länder aufgrund eines entsprechenden internationalen Ländercodes eindeutig identifiziert, wobei unterschiedliche Datenquellen teilweise verschiedene Ländercodes benutzen. Die Umrechnung von Einheiten gehört ebenfalls zur semantischen Transformation.

(iii) *inhaltliche* Transformation: Es werden irrelevante Datensätze korrigiert oder gelöscht, Duplikate und fehlerhafte Datensätze entfernt.

Im Prinzip erfolgt in der Transformationskomponente eine Überprüfung der Plausibilität der Daten. Schritt (2b) in Abbildung 2.1 dient der Sicherung der Daten als Backup auf einem Server. Nach der Ausführung der Aufgaben der Transformationskomponente befinden sich im Arbeitsbereich Datensätze,

die zur Analyse geeignet sind. Aufgrund der Tatsache, dass noch keine Datensätze aus verschiedenen Quellen zusammengeführt bzw. kombiniert sind, erfolgt die eigentliche Datenanalyse jedoch erst in einem späteren Schritt (7).

Die Ladekomponente in Schritt (3) leitet die aufbereiteten Daten aus dem Arbeitsbereich an die entsprechende Basisdatenbank (Access DB) weiter. Sie ist auch in einer gewissen Hinsicht für die Historisierung der Daten verantwortlich. D.h. alte Daten werden nicht einfach gelöscht oder überschrieben, sondern mit einem Zeitstempel versehen und abgespeichert. Eine Änderung an einem Datensatz hat demnach zur Folge, dass anschließend zwei Datensätze mit unterschiedlichem Zeitstempel existieren.

In Schritt (4a) werden die entsprechenden Daten aus unterschiedlichen Quellen für Analysezwecke zusammengeführt. Dabei wird die Datenbanksprache *Structured Query Language (SQL)* verwendet. Beispiel für eine Zusammenführung von bereinigten Daten über das BIP pro Einwohner[7] und die Internetnutzungsrate (IPR) gibt folgender SQL-Code (siehe Listing 2.1). Die zusammengeführten Daten werden in Schritt (4b) auf einen Server als Backup gespeichert.

Listing 2.1: SQL-Beispielcode: Kombination der Daten von BIP pro Einwohner (GDP) und Internetnutzerrate (IPR) im Jahr 2000

```
SELECT J.[Country], J.[CountryCode], GDP.[2000] AS GDP_2000, J.[IPR_2000], J.[Pop_2000]
FROM(
SELECT DISTINCT IPR.[Country Code] AS CountryCode, IPR.[Country Name] As Country,
IPR.[2000] AS IPR_2000, Pop.[2000] AS Pop_2000
FROM IPR, Pop WHERE Pop.[Country] like '*' \& IPR.[Country Name] \& '*' )
 AS J, GDP WHERE GDP.[Country Name] = J.[Country];
```

Schritt (5) dient dazu, die nun für die Regressionsanalyse nötigen Datensätze in den Arbeitsbereich zu holen, wobei die entsprechenden Daten aus dem Datenbankprogramm *Access* als *Exel*-Datei exportiert werden. Anschließend werden in Schritt (6a) die Daten in das Statistikprogramm *SPSS* oder in Schritt (6b) in das Numerikprogramm *SciLab* geladen.

In Schritt (7a) bzw. (7b) kommt es zur Regressionsanalyse anhand des Numerikprogramms SciLab bzw. SPSS, wobei einige Abfragen (z.B. die Kategorisierung der Länder nach Wirtschaftsleistung) in Schritt (7c) direkt auf der Access DB ablaufen.

Listing 2.2: SciLab-Beispielcode: Nicht-lineare Regression mit 3-parametrischem Logarithmus

```
// Initialisierung
Z = [X; Y]; // Alle Daten zeilenweise untereinander angeordnet
a_Start = [1; 0; 0]; // Spaltenvektor der Startparameter
XX = linspace(min(X),max(X),301);

// Berechnungen
function [e] = G(a,z)
e = z(2) - a(1) * log( z(1) - a(2) ) - a(3); // Ideale Gleichung ohne(!) Quadrate zur Fehleranpassung
endfunction

// Berechnung der Lösungsparameter und des zugehörigen Passwertes
[a_End,error] = datafit(G,Z,a_Start);

function w = Ergebnis(x)
w = a_End(1) * log(x - a_End(2)) + a_End(3);
endfunction
```

[7] Hier als GDP bezeichnet, weil die Quelldaten der Weltbank den englischen Begriff *Gross Domestic Product* verwendet

```
// Ausgabe -- numerisch
a_Start
a_End
error

// Ausgabe -- grafisch
plot2d(X,Y,style = -5, rect = [min(X)-5000 min(Y)-1 max(X)+5000 max(Y)+10]);
fplot2d(XX,Ergebnis, style = 5);
xtitle('Regression mit 3-paramtrischem Logarithmus ','BIPpE [int $]','IPR'),
```

2.4.2 Deskriptive Statistik

„While it is easy to lie with statistics, it is even easier to lie without them." (Charles Frederick Mosteller, 1916 – 2006)

Das entscheidende Merkmal der deskriptiven Statistik ist es, dass ausschließlich Aussagen zum Datensatz selbst gemacht werden. Deskriptive statistische Parameter beschreiben bei einer Datenerhebung nur, was auf die Teilnehmer einer Umfrage oder Beobachtung selbst zutrifft. In der Regel verwendet man zur Beschreibung und Auswertung von Daten „einfache" Parameter wie Mittelwert

$$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i \tag{2.10}$$

oder Median

$$\tilde{x} = \begin{cases} x_{\frac{n+1}{2}} & n \text{ ungerade} \\ \frac{1}{2}\left(x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}\right) & n \text{ gerade} \end{cases} \tag{2.11}$$

aber auch etwas kompliziertere Kennzahlen wie Standardabweichung σ bzw. Varianz σ^2

$$\sigma^2 = \frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2 \tag{2.12}$$

oder Korrelationskoeffizient (siehe Abschnitt 2.4.4).

Unter *Minimum* bzw. *Maximum* (Extremwerte) versteht man den kleinsten bzw. größten Wert eines Datensatzes oder einer Verteilung. Unter Streuung (auch Dispersion genannt) fasst man in der deskriptiven Statistik und in der Stochastik verschiedene Maßzahlen zusammen, die die Streubreite von Werten einer Häufigkeitsverteilung oder Wahrscheinlichkeitsverteilung um einen geeigneten Lageparameter herum beschreiben. Die verschiedenen Berechnungsmethoden unterscheiden sich prinzipiell durch ihre Beeinflussbarkeit beziehungsweise Empfindlichkeit gegenüber Ausreißern. Die Streuung der Häufigkeitsverteilung wird als Standardfehler bezeichnet.

Die *Spannweite* (engl. *range*) berechnet sich als Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten Messwert eines Datensatzes. Da die Spannweite nur aus den zwei Extremwerten berechnet wird, ist sie nicht robust gegenüber Ausreißern, aber dennoch ein häufig verwendetes Maß für die Dispersion, da diese Größe sehr einfach zu berechnen ist.

Die *Standardabweichung* (engl. standard deviation) ist eines der wichtigsten und am meisten verwendeten Streuungsmaße. Die Varianz ist das Quadrat der Standardabweichung.

2.4.3 Methoden der Kleinsten Quadrate

Die Methode der Kleinsten Quadrate ist eine Prozedur, um eine Funktion f bzw. Kurve einer „Kandidatenklasse“ möglichst gut an vorhandene Daten anzupassen. Mit Hilfe der Funktion möchte man den Zusammenhang zwischen zwei oder mehreren Variablen angenähert beschreiben. Wesentliche Fragen betreffen die Auswahl der jeweiligen Kandidatenklasse. In der Regel fassen die Klassen Funktionen zusammen, die über die Variationen einiger Parameter definiert sind, z.B. Normalverteilungen, abhängig von Mittelwert und Varianz. Das Ziel liegt in der Regel in einem guten Kompromiss bzgl. der Güte der Anpassung (dafür sind im allgemeinen viele Parameter hilfreich) und der Vermeidung von Überanpassung (dafür sind wenige Parameter hilfreich).

Sei ein Datensatz $(x_1, y_1), \ldots, (x_n, y_n)$ gegeben dann läßt sich der quadratische Fehler für den Zusammenhang $y = f(x)$ durch

$$\mathrm{LSE} = \sum_{i=1}^{n} (y_i - f(x_i))^2 \tag{2.13}$$

beschreiben. Dieser muss minimiert werden.

Naheliegend ist der Versuch, den Zusammenhangs zwischen zwei Variablen durch eine lineare Funktion zu beschreiben. Dies ist der übliche Fall der Bestimmung von Korrelationen. In der Realität wird man kaum auf einen perfekten linearen Zusammenhang stoßen, unter anderem weil Messfehler bzw. Messabweichungen schon ausreichen, um einen tatsächlichen linearen Zusammenhang aufzulösen.

Viele Phänomene in den Naturwissenschaften, Ökonomie oder auch Sozialwissenschaften sind komplexerer Natur und erfordern für die Beschreibung von Zusammenhängen nicht–lineare Funktionen. Des weiteren haben viele Prozesse sogenannte Rückkopplungseffekte (negative/positive), die in der Regel einen nicht-linearen Zusammenhang auslösen.

In dieser Arbeit wird in der Regel eine Anpassung mit bis zu vier Parametern aus klassischen Kandidatenklassen, z.B. logistische Funktion, verwendet. Der *Levenberg–Marquardt–Algorithmus* [295] ist der nach *Kenneth Levenberg* und *Donald Marquardt* benannt. Er wird verwendet, um mit Hilfe eines numerischen Optimierungsalgorithmus eine Lösung des in der Regel nichtlinearen Anpassungsproblems mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate zu leisten. Das Verfahren kombiniert das *Gauß-Newton-Verfahren* mit einer Technik, die absteigende Funktionswerte erzwingt. Der Levenberg–Marquardt–Algorithmus ist deutlich robuster als das Gauß–Newton–Verfahren, da er mit einer hohen Wahrscheinlichkeit auch bei schlechten Startbedingungen konvergiert. Allerdings ist auch hier Konvergenz nicht garantiert. Ferner ist der Algorithmus bei Anfangswerten, die nahe dem Minimum liegen, oft etwas langsamer als das Gauß–Newton–Verfahren.

2.4.4 Korrelationsanalyse

Eine Korrelationsanalyse ist eine relativ einfache Methode, um einen Wert für den statistischen Zusammenhang zweier intervallskalierter Variablen herzuleiten. Durch die Berechnung der Korrelation (*Korrelationskoeffizient*) lässt sich der ungerichtete lineare Zusammenhang dieser Variablen untersuchen. In

diesem Sinne bedeutet ungerichtet, dass keine Aussage über Ursache-Wirkung getroffen werden kann. Es handelt sich dabei meistens um den Zusammenhang von zwei Variablen zueinander. Deshalb wird auch von einem bivariaten Zusammenhang gesprochen. In der vorliegenden Arbeit wird der folgende *Pearson-Bravais*-Korrelationskoeffizient

$$r_{XY} = \frac{Cov(X,Y)}{\sigma(X)\sigma(Y)} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y})^2}} \tag{2.14}$$

zur Bestimmung der Stärke des linearen Zusammenhangs berechnet [326] [327]. Eine Korrelationsanalyse sollte immer dann einer einfachen linearen Regressionsanalyse vorgezogen werden, wenn aus sachlich–inhaltlichen Gründen keine Aussage über die vermutete Richtung des Zusammenhangs gemacht werden kann oder soll.

2.4.5 Regressionsanalyse

Im Umfeld der Themen *Big Data* und *Analytics*, welche derzeit in der Forschungslandschaft und breiten Öffentlichkeit diskutiert werden, ist ein Trend zu beobachten, der von dem Versuch, Zusammenhänge zu begründen, wegführt hin zu dem Erkennen von Zusammenhängen statistischer Natur. Dieser Prozess wird manchmal auch mit dem Bild „*from causation to correlation*“ beschrieben [69]. Die Korrelations– und Regressionsanalyse bietet für diese Vorgehenswesie einen wichtigen Ansatz.

Die Regressionsanalyse ist eine Sammlung von statistischen Analyseverfahren, die auf unterschiedlichen Modellen (lineare und nicht-lineare), Methoden (z.B. Kleinste Quadrate) und Anwendungen (Finden von Zusammenhängen) beruhen [103]. Ziel dieser Analyseverfahren ist es, Beziehungen zwischen einer abhängigen und einer oder mehreren unabhängigen Variablen (univariate oder multivariate Situation) festzustellen. Sie wird insbesondere verwendet, wenn Zusammenhänge quantitativ zu beschreiben sind. Die früheste Form der Regression war die Methode der kleinsten Quadrate (frz.: *méthode des moindres carrés*), 1805 von Legendre und 1809 von Gauß veröffentlicht [124]. Beide verwendeten diese Methode, um die Umlaufbahnen der Planeten um die Sonne anhand von astronomischen Beobachtungen zu bestimmen. Es ging dabei wesentlich um den Umgang mit Messfehlern, die ein großes Problem darstellten. Gauß veröffentlichte eine Weiterentwicklung der Theorie der kleinsten Quadrate im Jahr 1821 [122] und 1828 [123].

In der Regressionsanalyse werden begrifflich viele Synonyme verwendet. Die abhängige Größe wird auch als Regressand, zu erklärenden Variable oder endogene Variable bezeichnet, während die Einflußgrößen als Regressoren, erklärende Variablen, exogene Variablen oder Prädiktoren bezeichnet werden .

2.4.6 Einfache Regression

Mit Hilfe der einfachen Regressionsanalyse lässt sich die Abhängigkeit einer abhängigen Variable von einer unabhängigen Variablen untersuchen. Damit lassen sich Zusammenhänge quantitativ beschreiben und erklären. Anhand einer solchen Untersuchung können primär drei Fragestellungen bearbeitet werden [15].

1. Wie stark ist der Einfluss der unabhängigen Variable auf die abhängige Variable?

2. Wie verändert sich die abhängige Variable bei einer Änderung der unabhängigen Variablen?

3. Wie verändert sich die abhängige Variable im Zeitablauf und somit *ceteris paribus* auch in der Zukunft?

Im Gegensatz zur Korrelationsanalyse (siehe Abschnitt 2.4.4) wird bei der Regressionsanalyse eine eindeutige Richtung des Zusammenhangs zwischen der abhängigen und unabhängigen Variable angenommen. Bei vielen Fragestellungen ist die Richtung des Zusammenhanges weitgehend eindeutig. Untersucht man z.B. die Absatzmenge von Sonnencreme, so wird diese eng mit den Sonnenstunden sowie der Temperatur zusammenhängen, d.h. durch diese beeinflusst werden. Bei anderen Fragestellungen ist die Richtung jedoch nicht so eindeutig. *Kausalität* lässt sich mit einer Regression nicht zeigen. Vielmehr ist es wichtig, eine angenommene Richtung des Zusammenhanges theoretisch gut zu begründen.

In dieser Arbeit wird angenommen, dass die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit eines Landes Einfluss auf die jeweilige Zugangsrate zu einer Technologie in einem Land, z.B. an der Internetnutzerrate, hat. Die theoretische Begründung hierfür liegt einerseits in einer lebenspraktischen Logik (Zugang zur Telefonie und zum Internet kostet Geld), des weiteren in den erkannten Zusammenhängen in bis dato vorliegenden empirischen Untersuchungen zu diesem Thema (siehe Kapitel 3).

Ziel der Regressionsanalyse ist die Berechnung bzw. Schätzung einer Regressionsgleichung. Allgemein lässt sich diese Gleichung wie folgt formulieren:

$$y_i = f(x_i) + \varepsilon_i \tag{2.15}$$

Hierbei ist x die unabhängige und y die abhängige Variable. Um nun zu prüfen, wie gut die gefundene Regressionsfunktion anhand der Methode der Kleinsten Quadrate die Daten beschreibt, werden zwei Gütemasse berechnet:

1. Das *Bestimmtheitsmaß*
$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n} (f(x_i) - y_i)^2}{\sum_{i=1}^{n} (\bar{y} - y_i)^2} \tag{2.16}$$
gibt an, wie gut die Regressionsgerade zu den empirischen Daten passt. Dies wird anhand der oben erwähnten *Residuen* bestimmt. Bei einer Regressionsanalyse wird das Bestimmtheitsmaß R^2 verwendet, wobei dieses das Verhältnis der erklärten Varianz zur Gesamtvarianz angibt. R^2 kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Bei einem Wert von 0 wird keine Varianz der Daten durch das Modell erklärt, während bei einem Wert von 1 die gesamte Varianz erklärt wird. Beide Werte sind praktisch sehr unwahrscheinlich. In den meisten Fällen wird zusätzlich der korrigierte R^2-Wert verwendet, der als (schlichtes) Bestimmtheitsmaß die Eigenschaft hat, dass er umso größer wird, je größer die Zahl der unabhängigen Variablen ist. Dies ist unabhängig davon, ob weitere unabhängige Variablen wirklich einen Beitrag zur Erklärung liefern.[8]

2. Die *F–Statistik* überprüft, ob das *Bestimmtheitsmaß* R^2 (nur) zufällig oder aber durch den Zusammenhang der Daten entstanden ist. Auch die F-Statistik wird bei der Durchführung einer

[8] Für diese Arbeit ist das korrigierte Bestimmtheitsmaß von eher geringer Bedeutung.

Regressionsanalyse durch die entsprechende Statistiksoftware mit ausgegeben. Um zu überprüfen, ob das Bestimmtheitsmaß (nur) zufällig entstanden ist, muss die berechnete F–Statistik mit dem theoretischen Wert aus der Wahrscheinlichkeitsverteilung verglichen werden. Generell kann man den Vergleich direkt aus der angegebenen Signifikanz (*p–Wert*) ablesen. Hier gilt die Faustregel, dass dieser Wert unter einem Wert von 0.05 liegen sollte, um davon ausgehen zu können, dass ein statistischer (signifikanter) Zusammenhang zwischen den beiden Variablen vorliegt.

2.4.7 Multiple Regression

Mit einem Korrelationskoeffizienten und der einfachen linearen Regression können nur bivariate Zusammenhänge zwischen zwei Variablen untersucht werden. Möchte man statt dessen den Zusammenhang zwischen mehreren Variablen untersuchen, gibt es hierfür die sogenannte der multivariaten bzw. multiple Regressionsanalyse. Bei der multiplen Analyse wird der Zusammenhang einer abhängigen und mehreren unabhängigen Variablen untersucht. Im Unterschied dazu ist bei der multivariaten Regressionsanalyse die abhängige Variable ein Vektor. Multivariate Regressionsmodellierung ist immer dann angebracht, wenn zu Einflußgrößen eine ganze Reihe von Messungen vorliegen, die als abhängig zu betrachten sind und von denen zu erwarten ist, dass sie korreliert sind. Ein wichtiger Anwendungsbereich sind Meßwiederholungen. In dieser Arbeit wird ausschließlich das multiple Regressionsverfahren verwendet, da die Daten nicht aus solchen Messwiederholungen gewonnen werden.

Im Folgenden werden die Grundprinzipien der multiplen Regression anhand eines konkreten Beispiels, in Anlehnung an [288] dargestellt. Dabei gibt es eine abhängige Variable Z (z.B. Internetnutzerrate) und zwei unabhänige Variablen (z.B. das BIP pro Einwohner und das Bildungsniveau). Ferner wird unterstellt, dass eine einfache Regressionsanalyse zum Zusammenhang zwischen der Internetnutzerrate und dem BIP pro Einwohner eine nicht-lineare Funktion $f(x)$ als Ergebnis liefert, wobei die Funktion $g(y)$ entsprechend den nicht-linearen Zusammenhang zwischen der Internetnutzerrate und dem Bildungsniveau angibt. Das dazugehörige multiple Regressionsmodell mit den entsprechende Gewichten A und B lautet:

$$\boxed{Z = A \cdot f(x) + B \cdot g(y)} \tag{2.17}$$

Die zugrunde gelegten Funktionen $f(x)$ und $g(y)$ wird ein logarithmischer 3-parametrischer Typ vorausgesetzt, also:

$$\begin{aligned} z.B: & f(x) = a + b \cdot \log(x - c) \\ & g(y) = d + e \cdot \log(y - h) \\ \Rightarrow & Z = A \cdot (a + b \cdot \log(x \cdot c)) + B \cdot (d + e \cdot \log(y - h)) \\ & \text{mit a,b,c,d,e,h const.} \end{aligned}$$

Nun gilt es anhand der Methode der Kleinsten Quadrate die Funktion $\varphi(A, B)$ zu minimieren:

$$\sum_{i=1}^{n} (z_i - A \cdot f(x_i) - B \cdot g(y_i))^2 = \varphi(A, B) \rightarrow min \tag{2.18}$$

Hierfür berechnet man die partiellen Ableitungen von $\varphi(A, B)$ gemäß Gleichung (2.19) und (2.20). Diese Gleichungen werden auf Null gesetzt, um das entsprechende Minimum zu finden.

$$\begin{aligned} &\frac{\partial \varphi}{\partial A} = 2 \cdot \sum_{i=1}^{n} (z_i - A \cdot f(x_i) - B \cdot g(y_i)) \cdot f(x_i) \stackrel{!}{=} 0 \\ &\Rightarrow \sum_{i=1}^{n} z_i \cdot f(x_i) = \left(\sum_{i=1}^{n} f^2(x_i), \sum_{i=1}^{n} g(y_i) \cdot f(x_i) \right) \cdot \begin{pmatrix} A \\ B \end{pmatrix} \end{aligned} \tag{2.19}$$

$$\begin{aligned} &\frac{\partial \varphi}{\partial B} \stackrel{!}{=} 0 \\ &\Rightarrow \sum_{i=1}^{n} z_i \cdot g(y_i) = \left(\sum_{i=1}^{n} g(y_i) \cdot f(x_i), \sum_{i=1}^{n} g^2(y_i) \right) \cdot \begin{pmatrix} A \\ B \end{pmatrix} \end{aligned} \tag{2.20}$$

Das Ergebnis ist ein System von Gleichungen, welches nach Auflösung gemäß folgender Vorgehensweise die Regressionsgewichten A und B als Ergebnis liefert.

$$\begin{aligned} \begin{pmatrix} \sum_{i=1}^{n} x_i^{*2} & \sum_{i=1}^{n} x_i^* y_i^* \\ \sum_{i=1}^{n} x_i^* y_i^* & \sum_{i=1}^{n} y_i^{*2} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} A \\ B \end{pmatrix} &= \underbrace{\begin{pmatrix} \sum f^2(x_i) & \sum f(x_i) g(y_i) \\ \sum f(x_i) g(y_i) & \sum g^2(y_i) \end{pmatrix}}_{=N} \cdot \begin{pmatrix} A \\ B \end{pmatrix} \\ &= \underbrace{\begin{pmatrix} \sum z_i f(x_i) \\ \sum z_i g(y_i) \end{pmatrix}}_{=\beta} = \begin{pmatrix} \sum z_i x_i^* \\ \sum z_i y_i^* \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$\boxed{\Rightarrow \begin{pmatrix} A \\ B \end{pmatrix} = \beta N^{-1}} \tag{2.21}$$

2.4.8 Betrachtete Klasse von (Test-) Funktionen

Die in diesem Abschnitt betrachtete Klasse von (Test–) Funktionen wird je nach Bedarf bzw. sinngemäß während den Untersuchungen empirischer Zusammenhänge zwischen z.B. dem Wirtschaftspotenzial, Bildungsniveau sowie dem Anteil der Bevölkerung eines Landes mit einer bestimmten Weltanschauung und dem Digitalisierungsgrad erweitert. Die Auswahl derartiger (Test–) Funktionen erfolgt primär aufgrund fachspezifischer oder interdisziplinärer Kenntnisse bzw. Einsichten. Neben der linearen Beschreibung von Zusammenhängen werden anhand solcher Funktionen typische Formen von Wachstums- oder Sättigungsverhalten modelliert. Weiterhin kann es durchaus vorkommen, dass gewisse Modelle für Wachstums– und Hemmungsverhalten benötigt werden. Die Begründung für eine umfangreiche Klasse an Funktionen liegt in der Genauigkeit, mit welcher später der Einfluss der unabhängigen Variablen auf die abhängige Variable in der multiplen Regressionsanalyse nachgebildet werden kann. Wie oben erwähnt, ist dabei allerdings das Phänomen der Überanpassung zu vermeiden.

Aus Gründe der Übersichtlichkeit werden alle im weiteren behandelten (Test–) Funktionen hier definiert. In Abschnitt 4.1.1, in welchem es zur Analyse des Zusammenhangs zwischen dem BIP pro Einwohner und der Festnetzanschlussrate kommt, wird einmal beispielhaft beschrieben, wie, begonnen mit der linearen Funktion, die Klasse von Funktionen, sukzessive und aus spezifischen Fachkenntnisse

heraus, erweitert wird.

Die lineare Regressionsfunktion ist das einfachste Beispiel und eines der am meisten herangezogenen Funktionssysteme, wenn es um die Modellierung eines Zusammenhangs zwischen einer anhängigen und unabhängigen Variablen geht. Zum einen liegt es in der Natur der Dinge, dass Menschen zunächst viele Phänomene in eine lineare Beziehung zu bringen versuchen, wie z.B. Fahrtzeit und -strecke bei Autofahrten. Zur Veranschaulichung wird dazu angenommen, dass sich der Output eines Prozesses in gleichen (Zeit–) Abständen immer um die gleiche Menge verändert. Das einfache lineare Regressionsmodell hat folgende Form:

$$f(x_i) = a + b \cdot x_i \tag{2.22}$$

Die Modellierung von Zusammenhängen anhand logarithmischer Funktionen ist in der Wissenschaft ein weit verbreitetes Instrument.Z.B. verwendet man die logarithmische Modellierung in den Wirtschaftswissenschaften, wenn gewisse Regeln auf der Annahme basieren, dass der Nutzen eines Gutes mit zunehmendem Verzehr dieses Gutes abnimmt. Dieses Gesetz wird als 1. Gossen'sches Gesetz genannt. Die in dieser Arbeit benutzte 3-parametrische Logarithmusfunktion ist gegeben durch:

$$f(x_i) = a + b \cdot \log(x_i - c) \tag{2.23}$$

Die Monod-Funktionsanpassungen (*Monod I*) betrifft einen Ansatz, welcher ursprünglich für das Vorhersagen zum Wachstum von Mikroorganismen in Abhängigkeit von der Nahrungskonzentration verwendet wurden. Aus einem anfangs linearen Anstieg geht die Monodfunktion dann in eine Konstante über. Die *Monod I*-Testfunktion lautet:

$$f(x_i) = \frac{a \cdot x_i}{b + x_i} \tag{2.24}$$

Eine Erweiterung der *Monod I*-Funktion ist die *Monod II*-Funktion, die wie folgt definiert ist:

$$f(x_i) = \frac{a \cdot c \cdot x_i}{(b + x_i)(c + x_i)} \tag{2.25}$$

Die logistische Funktion entstammt ursprünglich ebenfalls aus der Biologie und wurde dort zur Beobachtung des Wachstums von Bakterienkulturen eingesetzt. Hier wird das Wachstum über die Zeit betrachtet, wobei es zunächst sehr wenige Bakterien gibt und das Wachstum (zunächst gering) linear mit der Anzahl an Bakterien steigt. Später schließt sich ein exponentielles Wachstum an. Noch später limitieren Platzbeschränkungen das Wachstum. Es ergibt sich eine S-förmige Kurve mit konstantem Endwert. Die logistische Funktion ist wie folgt definiert:

$$f(x_i) = \frac{a}{1 + b \cdot e^{c \cdot x_i}} \tag{2.26}$$

Die *MaxLog*-Funktion hat folgende Form:

$$f(x_i) = a \cdot e^{(b - c \cdot \log(x_i) - d \cdot \log^2(x_i))} \tag{2.27}$$

Das Planck'sche Strahlungsgesetz beschreibt ursprünglich die Intensitätsverteilung der elektromagnetischen Energie und Leistung bzw. die Dichteverteilung aller Photonen in Abhängigkeit von Wellenlänge bzw. Frequenz, die von einem schwarzen Körper, einer idealen Strahlungsquelle, bei einer bestimmten

Temperatur abgestrahlt werden. Es gibt also die Abhängigkeit der abgestrahlten Leistung von ihrer Frequenz bzw. Wellenlänge wieder. Die zugehörige Funktion wächst zunächst wie x^b (im Original mit $b = 3$ oder $b = 5$), hat dann ein Maximum, welches (nur) von der Temperatur abhängt, die als Parameter in der Gleichung steht, und fällt dann wieder exponentiell ab. In dieser vorliegenden Arbeit wird der Parameter b im Unterschied zum Originalmodell nicht auf $b = 3$ oder $b = 5$ fixiert, sondern ebenfalls optimiert, weshalb sich folgende 4-parametrige Testfunktion ergibt.

$$f(x_i) = \frac{a \cdot x_i^b}{c \cdot e^{d \cdot x_i} - 1} \tag{2.28}$$

Bei einer Exponentialfunktion wird der Exponent einer Potenz als Variable betrachtet. Derartige Funktionen besitzen die Eigenschaft, dass sich ihr Funktionswert in gleich großen Intervallen um den gleichen Faktor ändert. Sie sind insbesondere dann gut geeignet, wenn Wachstums- oder Zerfallsprozesse, wie z.B. bzgl. Bevölkerungswachstum oder Zinseszins, zu beschreiben sind.

$$f(x_i) = a + b \cdot e^{c \cdot x_i - d} \tag{2.29}$$

Generell finden Potenzfunktionen in der Physik und Technik vielfältige Anwendungen. Z.B. ist der zurückgelegte Weg bei einem Bewegungsvorgang mit einer Anfangsgeschwindigkeit und einer konstanten Beschleunigung eine quadratische Funktion der Zeit. Man nennt diese Beziehung auch Weg-Zeit-Gesetz einer gleichförmig beschleunigten Bewegung. Des weiteren besagt z.B. das *Stefan-Boltzmann-Gesetz*, dass die von einem schwarzen Körper thermisch abgestrahlte Leistung von seiner Temperatur abhängt. Die Strahlungsleistung eines Schwarzen Körpers ist nach diesem Gesetz proportional zur vierten Potenz seiner absoluten Temperatur. Auch die Leistung, die zur Überwindung des Widerstands eines Autos aufgebracht werden muss, bestimmt sich mit einer Potenzfunktion 3. Grades. Möchte man also mit einer doppelten Geschwindigkeit fahren, muss das achtfache an Leistung erbracht werden. Aus diesen physikalischen Beispielen heraus und aufgrund der vergleichsweise einfachen Mathematik der Klasse von Potenzfunktionen, werden diese auch für die empirischen Untersuchungen in dieser Arbeit verwendet. Die dabei zugrunde gelegte 3–parametrische Potenzfunktion ist von folgendem Typ:

$$f(x_i) = a + b \cdot x_i^c \tag{2.30}$$

Die Hyperbel ist definiert als die Menge aller Punkte der Ebene für die die absolute Differenz der Abstände zu zwei gegebenen Punkten, den so genannten Brennpunkten, konstant ist. Wir verwenden die Funktionsdarstellung

$$f(x_i) = \frac{1}{1 - a \cdot x_i}. \tag{2.31}$$

Eine Verallgemeinerung stellt die inverse Funktion

$$f(x_i) = \frac{a}{b + x_i} \tag{2.32}$$

dar.

2.5 Diskursanalyse und Experteninterviews

Die Diskursanalyse und Experteninterviews betreffen insbesondere Teil III „Machtfragen und Überlegungen zu möglichen Zukunftsentwicklungen“ dieser Arbeit. Dabei handelt es sich bei der Diskursanalyse um die Untersuchung von Gesetzestexten, Strategieblättern, offiziellen Mitteilungen, Aktionsplänen

und Transkripten der jeweiligen zur Analyse herangezogen Organisationen (wie z.B. das *Internet Governance Forum*) oder von Staaten. Bei den Interviews handelt es sich um Gespräche mit Personen wie Vinton Cerf, mit welchem die Themen Internet Governance und Superorganismus Menschheit auf dem Internet Governance Forum 2014 in Istanbul diskutiert wurden, oder um ein Gespräch mit Prof. Wolfgang Kleinwächter, der sich mit dem Thema Internet Governance auch im kulturellen Kontext beschäftigt.

Kapitel 3

Stand der Forschung

„We can only see a short distance ahead, but we can see plenty there that needs to be done.“ (Alan Turing)

Das Wissenschaftsjahr 2006, welches zum „*Informatikjahr* erklärt wurde, war eine Initiative des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und wurde gemeinsam mit der Initiative Wissenschaft im Dialog (WiD) und der Gesellschaft für Informatik (GI) sowie zahlreichen Partnern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Kultur durchgeführt [48]. Spätestens da wurde in Deutschland gesellschaftlich erkannt und anerkannt, dass die Informatik, wie derzeit kaum eine andere Wissenschaft, nahezu alle Bereiche des Lebens durchdringt. Auch das Wissenschaftsjahr 2014 mit dem Titel „*Die Digitale Gesellschaft*“ wurde dieser Thematik gewidmet [49].

Projiziert man Initiativen wie das „*Informatikjahr*“ oder die „*Die Digitale Gesellschaft*“ in Deutschland auf die globale Ebene, werden die gewaltigen Herausforderungen deutlich, die uns als Menschheit im Kontext der Globalisierung in Verbindung mit dem Weg in eine digitale Zukunft bevorstehen. Im allgemeinen haben Globalisierungsprozesse eine komplexe Struktur. Mehrere wissenschaftliche Disziplinen bearbeiten die Thematik, die (häufig) auch einen interdisziplinären Charakter hat. Greift man auf die Bedeutung für globale Vernetzungsprozesse aus Kapitel 2 zurück, so sind in jedem Fall die Disziplinen Informatik, Wirtschafts–, Kommunikations– und Kulturwissenschaften beteiligt. Die Erforschung der demographischen Verhältnisse (national und weltweit) ist von zentraler Bedeutung, wenn es um ein ganzheitliches Verständnis aktueller und zukünftiger Globalisierungsprozess geht. Denn die Anzahl der Menschen ist eine primäre Bestimmungsgröße für viele Abläufe aber auch Erfordernisse auf der Welt. Die Klimaforschung ist ein weiterer wichtiger Baustein für einen holistischen Ansatz zur Modellierung von Globalisierungsauswirkungen, da für den Charakter unserer Zukunft die Klimaverhältnisse besonders wichtig sind. Die Klimaforschung ist jedoch nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit und bleibt weitgehend unberücksichtigt, wobei die Klimapolitik in Kapitel 8 im Rahmen von drei weit gefassten Zukunftsszenarien auf dem Weg in Richtung einer möglichen Konvergenz zu einer Weltkultur thematisiert wird. Noch genauer: Die Klimafragen als Teil der Ressourcenfragen spielen eine grundlegende Rolle in den thematisierten Szenarien einer „*Weltzweiklassengesellschaft*“ und eines „*Ökologischen Kollaps*“.

Von zentraler Bedeutung für die vorliegende Dissertation ist der Stand der Forschung bezüglich des weltweiten Zugang zu Informations- und Kommunikationstechnologie, insbesondere zu Festnetz, Mobiltelefonie, Internet und Mobilem Internet (siehe Abschnitt 3.1). Seit Anbeginn der Diskussionen über den Zugang zu Informations- und Kommunikationstechnologie in den 1990er Jahren prägt der Begriff „*Digital Divide*“ die Forschungslandschaft [309] [398]. Neuerdings verwendet man zunehmend auch den Begriff „*Digital Inequaltiy*“ für eine präzisere Beschreibung der Verhältnisse, in Anlehnung zu den Diskussionen um das Thema der sozialen Ungleichheit bzw. Balance [87] [449] [518].

Im Bereich der Machtfragen und Überlegungen zu möglichen Zukunftsentwicklungen im Kontext globaler Vernetzungsprozesse sind die Themen *Internet Governance* und deren konkrete Ausgestaltung sowie die Entwicklung der Menschheit in Richtung *Superorganismus* von Bedeutung. Dabei geht es auch um die Frage, wie es der vernetzten Weltgesellschaft gelingen kann, eine Art Weltkultur als Basis für ein friedliches Miteinander der Kulturen der Welt zu etablieren (siehe Abschnitt 3.2).

3.1 Empirische Analysen zur weltweiten Verbreitung digitaler Technologien

In den 1990ern entstand der Begriff digitale Kluft bzw. digitale Spaltung („*digital divide*“), um Computertechnologie–basierten Besitz bzw. Nicht–Besitz und vielleicht wichtiger noch die Chancen für die Nutzbarmachung dieser mächtigen Technologie zu beschreiben [309]. Historische und aktuelle Forschungen zur Analyse der digitalen Spaltung haben meistens einen deskriptiven Charakter [17] [60] [85]. Diese Studien beschreiben im Allgemein die digitale Kluft in Abhängigkeit des Umfangs an Zugang zu Informations– und Kommunikationstechnologien (IKT), vom individuellen Grad der Nutzung von IKT oder in Abhängigkeit von den digitalen Kompetenzen („*digital skills*“) der Menschen in den jeweiligen Ländern. Dabei werden (meistens) demographische, ökonomische oder bildungstechnische Daten verwendet, um Zusammenhänge zu modellieren.

Van Dijks umfangreiche Arbeit „*The Deepening Divide*“ [84] stellt einen zentralen Punkt in der Forschung zur Digital Divide dar. Er unterscheidet dabei zwischen vier Typen der Digital Divide (siehe Abbildung 3.1) und erläutert, warum die Digital Divide sich ausweitet und in technologisch ausgeprägten Gesellschaften auch weiter vertieft. Der „*motivational access*“ bezieht sich auf die Motivation, IKT im allgemeinen und das Internet im besonderen zu nutzen. Der „*material access*“ verweist auf die physische und ökonomische Möglichkeit, entweder Zuhause oder in der Schule bzw. bei der Arbeit Zugang zum Internet zu haben. Der „*skills access*“ bezieht sich auf die inhaltliche Fähigkeit der Internetnutzung, welche Parallelen zum Konzept der „*media literacy*“ (auch „*digital literacy*“ oder „*information literacy*“) aufweist. Der „*usage access*“ ist die letzte betrachtete Stufe und beschreibt die Nutzung digitaler Medien zu einem bestimmten Zweck der Information, Kommunikation, Transaktion oder Unterhaltung. Aus Unterschieden bzgl. der Ausprägung der verschiedenen Nutzungsebenen resultieren Ungleichheiten in der Informations– und Netzwerk–Gesellschaft.
Eine große Anzahl empirischer Studien wurden zum Thema digitale Kluft, insbesondere zur Internetnutzung, durchgeführt. Ein paar von diesen heben hervor, dass das Einkommensniveau [7] [9], die Einkommensverteilung [116] [515], das Bildungsniveau [145] [213], die Bevölkerungsgröße [346] und die

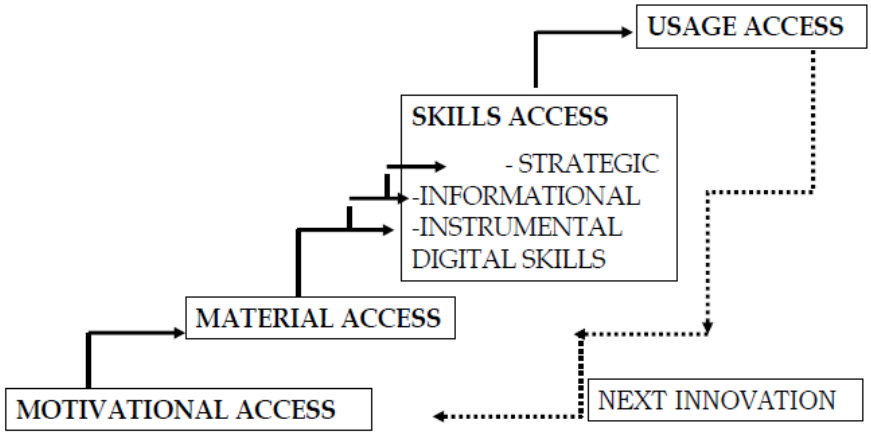


Abbildung 3.1: Kumulatives und Rekursives Modell Digital Divide nach van Dijk

Urbanisierung [17] wesentliche Bestimmungsgrößen des Digiale Divide sind.

Die vorliegende Dissertation konzentriert sich auf eine (empirisch–funktionale) Untersuchung der weltweiten Digital Divide für Festnetztelefonie, Mobiltelefonie, Internet sowie Mobiles Internet in Zusammenhang mit der Wirtschaftsleistung und dem Bildungsniveau von Ländern auf Ebene des „*material access*“ und des „*skills access*“. Dabei wird implizit angenommen und empirische unterfüttert, dass der physikalische bzw. materielle Zugang zu Informations– und Kommunikationstechnologie höher ist, je höher das Wohlstandsniveau in einem Land und einer Kultur ist. Gleichzeitig wird angenommen bzw. plausibilisiert, dass die digitalen Kompetenzen einer Gesellschaft größer sind, wenn das Bildungsniveau der Gesellschaft höher ist. Zusätzlich werden die Zugangsraten zu den genannten vier Technologien für verschiedene Weltanschauungen der Welt untersucht.

3.1.1 Globale Vernetzung, Wirtschaftspotenzial und Bildungsniveau

In einem gewissen Sinne hat die (weltweite) Verbreitung von verschiedenen Informations– und Kommunikationstechnolgien wie Festnetztelefonie, Mobiltelefonie, Internet und Mobiles Internet einen ähnlichen (funktionalen) Verlauf, auch wenn eine Form von Zugang (z.B. Festnetz) sich etwas langsamer verbreitet als eine andere Form (z.B. Mobiltelefon). Die empirischen Untersuchungen und funktionalen Zusammenhänge in Teil II dieser Arbeit zeigen diese unterschiedlichen Verbreitungsmuster von verschiedenen Kommunikationstechnologien beginnend ab dem Jahr 2000 über mehrere Jahre hinweg.

Im Bereich der Telefonnetzwerke lag früher das Augenmerk primär auf die Ungleichheit zwischen ländlichen und städtischen Gebieten in einem Land, da eine derartige Unterscheidung für die Wirtschaftlichkeit der Errichtung der Telefonnetze in ländlichen Gebieten entscheidend war [56] [144]. Im Jahr 1963 publizierte *Jipp* den Artikel „*Wealth of Nations and Telephone Density*“ [196]. Er war generell daran interessiert herauszufinden, in welchem Zusammenhang das Wohlstandsniveau eines Landes mit der Verbreitung der Festnetztelefonie in diesem Land stand. Im speziellen war er daran interessiert, in wie weit bzw. in welchem Ausmaß die Verbreitung der Telekommunikation das Wohlstandsniveau erhöhen könnte. Er zeigte eine hohe Korrelation zwischen dem Entwicklungsstand der Telekommunika-

tionsinfrastruktur in einem Land und dessen Wohlstandsniveau. Das Ergebnis ist präziser ausgedrückt eine hohe positive Korrelation zwischen der Festnetzanschlussrate und dem BIP pro Einwohner. Dieses Ergebnis wurde so bekannt, dass der Ausdruck „*Jipp's Law*“ bzw. „*Jipp's Curve*“ heute noch verwendet wird.

Eine Studie aus dem Jahr 1968 (*GAS–5 Handbook*) vom *Consultative Committee on International Telephone and Telegraph* (CCITT) [56] zeigt die Korrelation zwischen dem BIP pro Einwohner und der Anzahl an Festnetztelefonanschlüssen pro 100 Personen für etwa dreißig Industrie– und Entwicklungsländer in den Jahren 1955, 1960 und 1965 auf. Die Studie zeigt sehr hohe Korrelationskoeffizienten für alle Jahre. Eine Untersuchung für den gleichen Zusammenhang für jedes Land einzeln über mehrere Jahre kommt zu einem ähnlichen Ergebnis und zeigt ebenfalls eine hohe Korrelation.

Die Studie von *Hardy* im Jahr 1980 [144] ist eine der ersten bekannten Studien, welche die möglichen Auswirkungen der Telekommunikation auf Wirtschaftswachstum untersucht. Dabei werden BIP pro Einwohner Daten und die Anzahl der Telefonanschlüsse sowie Radios pro Einwohner für 15 Industrie– und 45 Entwicklungsländer anhand einer Regressionsanalyse (auch mit einer gewissen Zeitverzögerung) untersucht. Diese Arbeit kommt zu dem Schluss, dass die Festnetzanschlussrate in einem engen Zusammenhang mit dem BIP pro Einwohner steht, wobei gleichzeitig die Festnetzanschlussrate zu einem Zeitpunkt t einen positiven Einfluss auf das BIP pro Einwohner zum Zeitpunkt t+1 hat. Die Verbreitung des Radios weist übrigens kaum einen Zusammenhang mit dem BIP pro Einwohner auf.

In den Arbeiten von *Gille* (1986) [126], *Saunders et. al.* (1994) [397] und *Mbarika et. al.* (2003) [278] wird eine (multivariate) lineare Regressionsanalyse für knapp 120 Länder verwendet, um die Beziehung zwischen der Festnetzanschlussrate in einem Land und verschiedenen anderen Variablen wie etwa die Investitionen in die Telekommunikationsinfrastruktur, Anzahl der Beschäftigten im technischen Bereich, Wartezeiten für die Akquirierung eines Festnetzanschlusses und natürlich das BIP pro Einwohner zu untersuchen. Das Hauptergebnis in diesen Arbeiten ist, dass das BIP pro Einwohner eine signifikant höhere Korrelation mit der Festnetzanschlussrate aufweist als mit den übrigen untersuchten Variablen. Weiterhin wurde gezeigt, dass Investitionen in die Telekommunikationsinfrastruktur alleine nicht wirksam sind, um das BIP–Wachstum zu beschleunigen. Eine so induzierte Steigerung der Festnetzanschlussrate hat also keine Wirkung, wenn zu diesen (technischen) Investitionen nicht gleichzeitig Investitionen in andere sozio–ökonomische Faktoren (z.B. Bildung) getätigt werden.

Dutta (2001) [93] beschreibt, dass eine verbesserte Telekommunikationsinfrastruktur zu einer schnelleren und weiteren Verbreitung von Marktinformationen führt, die z.B. für administrative und kommerzielle Zwecke verwendet werden. Auf der anderen Seite können verstärkte Wirtschaftstätigkeiten die Nachfrage nach verbesserter Telekommunikationsinfrastruktur zur Koordinierung und Kontrolle der entsprechenden Verwaltungs– und Marktinformationen erhöhen. Es wurden jeweils 15 Industriestaaten und Entwicklungsländer untersucht, wobei das BIP, BIP pro Einwohner, die Anzahl der Festnetzanschlüsse und die Anzahl der Festnetzanschlüsse pro Einwohner untersucht wurden. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass es stichhaltige Hinweise auf eine positive Beziehung zwischen der Telekommunikationsinfrastruktur und der Wirtschaftsleistung gibt, wobei der „*Granger–kausale*“ Zusammenhang [133] von der

Wirtschaftsleistung in Richtung Telekommunikationsinfrastruktur weist und dieses Ergebnis sowohl für Industriestaaten als auch Entwicklungsländer gilt.

Shiu und *Lam* (2008) [416] führen eine Studie dadurch, in der sie die „*Telefondichte*“ in einem Land (als die Summe der Festnetzanschlüsse und Mobiltelefonanschlüsse pro Einwohner) und deren Zusammenhang mit der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit für 105 Staaten zwischen 1980 und 2006 untersuchen. Dabei wurden die Länder in unterschiedliche wirtschaftliche Kategorien gemäß der Logik der *International Telecommunication Union* (ITU) aufgeteilt. Die empirischen Analysen zeigen, dass es einen wechselseitigen Zusammenhang zwischen dem BIP pro Einwohner und der Festnetzanschlussrate in der Kategorie der sogenannten *high income* Länder und den europäischen Staaten gibt. Für alle restlichen wirtschaftlichen Kategorien (*upper–middle income*, *lower–middle income*, *low income*) sowie die Kontinente Afrika und Amerika ist der Einfluss der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit auf die Festnetzanschlussrate größer als der Einfluss der Festnetzanschlussrate auf die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit. Die empirischen Ergebnisse zeigen weiterhin, dass die Verbreitung der Telefonanschlüsse von der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit in Entwicklungsländern weitestgehend entkoppelt ist.

Im allgemeinen ist zu erwarten, dass ein geringes Bildungsniveau von Ländern der Verbreitung von Informations– und Kommunikationstechnologien entgegenwirkt bzw. verlangsamt [44] [128] [335] [467] [473] [474]. Dies gilt insbesondere für IKT wie z.B. das Internet, weil die (intensive) Nutzung des Internets (heute noch) im mindesten die Fähigkeit zu Lesen und zu Schreiben von Menschen erfordert [91] [474]. Die Nutzung des Telefons bzw. Mobiltelefons erfordert hingegen keine allzu großen Fähigkeiten zu Lesen und zu Schreiben, bis auf das Erfordernis, eine Folge von Ziffern zu identifizieren [278] [393] [474].

Das klassische Festnetztelefon hat in den letzten Jahren immer weiter an Bedeutung verloren, zumindest als reines Kommunikationsmittel für die Übertagung von Sprache. Verantwortlich hierfür ist der Mobilfunk, welcher durch die Einführung von sogenannten Prepaid–Karten immer preiswerter geworden ist [187]. Mittlerweile sind konventionelle Handys weltweit und Smartphones in den weiter entwickelten Staaten Alltagsgegenstände [190]. Die Mobiltelefonie hat auch erhebliche Vorteile gegenüber dem Festnetztelefon, wie Ortsunabhängigkeit und individuelle Zuordnung. Festnetztelefonie ist ortsgebunden und ist meist einem Haushalt bzw. Raum zugeordnet. Einige Haushalte verzichten mittlerweile schon ganz auf einen Festnetzanschluss.

Die mobile Telefonie hat sich seit Anfang der 90er Jahre mit der Entwicklung des Mobilfunkstandards Global System for Mobile Communications (GSM) stetig verbreitet und ist heute kulturell in der Gesellschaft fest verankert, und zwar weltweit [55]. Seit den 1990er Jahren haben sich sowohl die Netzabdeckung verbessert als auch die Kosten massiv reduziert, was für den Beginn der weltweiten Verbreitung der Mobiltelefonie ausschlaggebend gewesen ist [393]. Im Jahr 2005 berichten *Kauffmann* [208] und *van Dijk* [84], dass die Mobiltelefonanschlussrate in unterschiedlichen Regionen und Ländern der Welt noch stark variiert. *Goggin* schreibt in seinem Buch „*Cell Phone Culture: Mobile Technology in Everyday Life*“ [127] im Jahr 2006, dass das Handy zu einer zentralen Kulturtechnik geworden ist und die Gesellschaft mittlerweile auch eine Art „*Handykultur*“ besitzt. Die Mobiltelefonie wurde auch hoff-

nungsvoll als eine Technik betrachtet, welches die Fähigkeit besitzt, die digitale Kluft, insbesondere zwischen den Industrie– und Entwicklungländern, zu vermindern [17] [208] [84]. Im Gegensatz zu der digitalen Kluft, die mit dem Besitz bzw. Nicht–Besitz von Computern oder eines Internetanschlusses verbunden wird, erfordert die Nutzung des Mobiltelefons kein hohes Maß an (technischer) Kompetenz, kein hohes Niveau an Bildung und auch keine Festnetzinfrastruktur, die in Entwicklungsländern schlecht ausgebaut ist und auch nicht einfach verbreitet werden kann [17].

Im Allgemeinen beobachten die Forschungsarbeiten zur Verbreitung von Informations– und Kommunikationstechnologie, dass die sogenannten „*early adapters*“ tendenziell jünger, wohlhabender und höher gebildet sind als die durchschnittliche Bevölkerung [60] [82] [121] [309] [389] [518]. Einzelne Studien, wie die von *Wareham* und *Levy* aus dem Jahr 2002 zeigen [485], dass es zwar generell eine positive Korrelation zwischen dem Einkommen und der Mobiltelefonienutzung gibt, dass aber kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Alter bzw. der Bildung und der Mobiltelefonienutzung besteht.

Kiiski und *Pohjola* (2002) [213] haben in einer Studie gezeigt, dass in Entwicklungsländern und OECD–Staaten, die tertiäre Bildung einen positiven (statistisch signifikanten) Einfluss auf die IKT Verbreitung aufweist. Gleichzeitig zeigt diese Studie ebenso wie die Arbeit von *Hargittai* (1999) [145], dass in den Industrieländern bzw. OECD–Staaten die Bildung keinen wesentlichen Einfluss auf die Verbreitung von IKT hat.[1] Auch *Norris* (2001) [309] zeigte, dass Bildung keinen signifikanten Einfluss auf die Verbreitung von IKT sowohl in Industriestaaten als auch in Entwicklungsländern hat. Die Forschungsarbeit von *Baliamoune* [19] untersucht den empirischen Zusammenhang zwischen der Alphabetisierungsrate und der IKT Nutzung im Jahr 1995 sowie die Beziehung zwischen dem Education Index und der IKT Nutzung im Jahr 1999. Die Arbeit kommt zu dem Ergebnis, dass es zwar einen positiven, aber kaum signifikanten Zusammenhang zwischen den beiden Indizes für das Bildungsniveau und der IKT Nutzung gibt. Als mögliche Gründe hierfür werden auch das unter Umständen Vorhandensein nicht–linearer Beziehungen oder auch die schlechte Qualität bzgl. der Datenlage angegeben. Die vorliegende Dissertation leistet an dieser Stelle einen entscheidenden Beitrag, in dem die Zusammenhänge (auch) anhand nicht–linearer Regressionsmodelle untersucht werden.

Für die elektronische Kommunikation ist das Internet ähnlich bedeutend wie das (mobile) Telefonnetz für die sprachliche Kommunikation. Zu den Internetnutzern zählen definitionsgemäß alle Menschen, die Zugang zum Internet haben, ohne dass dabei die Qualität des Zugangs berücksichtigt wird [186]. Die Studie von *Porter* und *Donthu* aus dem Jahr 2006 zeigt [338], dass die höchsten Wachstumsraten der weltweiten Internetnutzung, durch Menschen verursacht werden, die älter und weniger gebildet sind, einer Minderheit angehören oder niedriges Einkommen haben. Das absolute Niveau der Internetnutzung dieser demographischen Gruppen ist dabei, nicht überraschend, geringer als die entsprechenden Niveaus der allgemeinen Bevölkerung. Die Studie „*The Internet and Knowledge Gaps: A Theoretical and Empirical Investigation*“ von *Bonfadelli* (2002) [38] weist darauf hin, dass gebildete Personen das Internet aktiver nutzen und die Nutzung stark informationsorientiert ist, wohingegen das Interesse weniger gebildeter Personen besonders auf die Unterhaltungsfunktionen des Internets gerichtet ist.

[1] Hinweis: Dadurch kommt in diesem Kontext zum Ausdruck, dass das Bildungsniveau wie die Verbreitung der Technologie in Industrieländern und OECD–Staaten generell hoch ist.

Die Forschungsarbeit von *Pratama et. al.* (2012) [342] untersucht die Beziehung zwischen der Internetnutzerrate und dem „menschlichen“ Entwicklungsniveau von Ländern, dem sogenannten „*Human Development Index*“ (HDI) in den Jahren 2000 bis 2010. Der HDI bildet das Wohlstandsniveau, Bildungsniveau und das Gesundheitsniveau von Ländern in einer aggregierten Kennzahl ab. Die Ergebnisse unterstützen eine allgemeine verbreitete These, dass die digitale Kluft zwischen entwickelten Staaten und sich in der Entwicklung befindenden Ländern weiterhin existiert. Die wesentlichen Resultate dieser Studie zeigen, dass ein positiver Zusammenhang zwischen dem HDI und der Internetnutzerrate besteht, und dass dieser Zusammenhang seit dem Jahre 2000 geringfügig stärker geworden ist. Diese Studie folgert weiterhin, dass die Wachstumsraten der Internetnutzung in Ländern, die sich noch in der Entwicklung befinden, höher sind als in entwickelten Ländern. Dies entspricht in einer gewissen Hinsicht dem sogenannten „*leapfrogging*“ Effekt, welcher (technologische) Aufholprozesse von Entwicklungsländern relativ zum (technischen) Fortschritt in den Industriestaaten beschreibt. Eine weitere Erkenntnis ist die, dass die Internetnutzerrate in Ländern mit einer größeren Änderung zwischen 2000 und 2010 bezüglich dem HDI langsamer wächst, als in Ländern mit einer geringeren HDI–Änderung. Wenn man die digitale Kluft mit Bezug auf die Internetnutzerrate betrachtet, existiert im Jahr 2010 zwischen entwickelten und sich in Entwicklung befindenden Ländern immer noch eine signifikante Ungleichheit [342]. Diese Ergebnisse werden in der vorliegenden Dissertation zugunsten der Entwicklungsländer etwas relativiert.

Andres et. al. beschreiben im Jahr 2010 [9], dass Länder mit niedrigem Einkommen eine „steilere“ Internet–Diffusionskurve haben als Länder mit hohem Einkommen. Obwohl dieses Ergebnis einleuchtend ist, da die Länder mit niedrigem Einkommen technologische Entwicklungen überspringen können („*leapfrogging*“), muss erwähnt werden, dass die Unterscheidung von nur zwei Einkommensstufen bzgl. des Aussagepotenzials enge Grenzen aufweist.

Zhang erwähnt im Jahr 2013 heraus [515], dass ein positiver Zusammenhang zwischen dem BIP pro Einwohner und der Internetnutzerrate besteht, aber ein negativer Zusammenhang zwischen der Einkommensverteilung (gemessen durch den Gini–Index) und der Internetnutzung. Reichere Länder (im Sinne von höherem BIP pro Einwohner) haben also in der Tendenz eine höhere Internetnutzerrate. Gleichermaßen haben Länder mit hohem BIP pro Einwohner in der Tendenz auch eine ausgeglichenere Einkommensverteilung, also einen niedrigeren Gini–Index, als Länder mit niedrigem BIP pro Einwohner. Hier sollte beachtet werden, dass ein höheres Durchschnittseinkommen in Ländern im Allgemeinen zu einer „*balancierteren*“ Einkommensverteilung korrespondiert [202]. Dies wird in den Ergebnissen von Zhang so nicht besprochen. Außerdem erklärt er nicht die Beziehung zwischen BIP pro Einwohner und Internetnutzung unter Berücksichtigung detaillierter mathematischer Funktionen. *Hargittai* demonstriert [145], dass das Bildungsniveau und die Englischkenntnisse in der Tendenz zu einer Vergrößerung der Anzahl der Internethosts in Ländern korrespondieren. *Kiiski* und *Pohjola* zeigen [213], dass die durchschnittliche Ausbildung ein im Wesentlichen positiver Indikator für die Internethosts pro Einwohner in einem Land ist. Eine andere Studie von *Chinn* zeigt im Jahr 2007 auf [60], dass der Umfang, in welchem die Internetnutzerrate vom Bildungsniveau abhängt, vergleichsweise gering ist. Diese Ergebnisse werden in der vorliegenden Arbeit teilweise, abhängig von den untersuchten Jahren zwischen

2000 und 2012, als nicht zutreffend nachgewiesen.

Eine Weiterentwicklung des Begriffs Digital Divide, welche soziale Zugangsbarrieren zum Internet und sozialen Ungleichheiten im Blick hat [116], führt zu dem Konzept der Digitalen Ungleichheit [518]. Dieses wird dem facettenreichen Problemfeld begrifflich besser gerecht als die bloße physische Zugangsfrage [84] [87] [518]. Digitale Ungleichheit dient gleichsam als Überbegriff unterschiedlicher Ansätze zur Digital Divide bzw. zu unterschiedlichen Formen oder Ausprägungen der Digital Divide. Die ursprüngliche Verwendung des Begriffs Digital Divide, konzentriert auf den physischen Zugang zum Internet, stellt einen binären Ansatz dar, lässt dabei allerdings die bereits beschriebene Vielschichtigkeit der Thematik weitestgehend außer Acht. *Tsatsou* plädiert für den Begriff „*digital divides*“, da es zusätzlich zur Spaltungen zwischen Nationen auch eine Spaltung zwischen verschiedenen Gruppen innerhalb einer Nation bzw. Gesellschaft gibt [449]. Seine Arbeit untersucht die Forschungen zum Digital Divide in Bezug auf die Interaktion zwischen Technologie, Gesellschaft und Politik und kommt zu dem Ergebnis, dass binäre Ansätze, welche eine Dichotomie von „*Information Poor*“ und „*Information Rich*“ unterstellen, dem Digital Divide nicht ausreichend gerecht werden. Es wird stattdessen ein Ansatz empfohlen, welcher unterschiedliche soziodemographischen Merkmale und die daraus resultierende unterschiedliche Internetnutzung aufgrund von Geschlecht, Einkommen, Rasse und Herkunftsort in die Überlegungen einbezieht und darauf aufbauend auf unterschiedliche Grade der digitalen Ungleichheit schließt.

3.1.2 Globale Vernetzung und Weltanschauung

Wie bereits in Kapitel 1 beschrieben, liegt der Fokus dieser Dissertation primär auf den globalen Zugang zu IKT auf Ebene der Ländern und Kulturen. Wenn man, was heute sicher noch zutrifft, die Religion als einen wesentlichen Teil der Differenzierung der Kultur versteht (siehe Kapitel 2), dann stellt sich die Frage, auf welchem Stand die jeweiligen großen Weltanschauungen (Christentum, Islam, Judentum, Hinduismus, Buddhismus und andere Weltanschauungen inklusive dem Atheismus) bzgl. des Zugangs zu IKT sind?

Vorab ist anzumerken, dass die breite Literatur zur Verbreitung (moderner) Informations– und Kommunikationstechnologie und deren Zusammenhang mit verschiedenen Weltanschauungen einen anderen Charakter hat als der gewählte Zugang zum Thema und die untersuchten Fragen in dieser Dissertation. Die meisten einschlägigen Forschungsarbeiten beschäftigen sich mit der Thematik, in wie weit die Religionen bzw. ethischen Werte durch die Nutzung von IKT bzw. Medien beeinflusst werden oder wie die jeweiligen unterschiedlichen Weltreligionen in der Internetwelt vertreten sind. Es gibt (auch aufgrund der wenig günstigen Datenlage) kaum Untersuchungen auf weltweiter Ebene. Es gibt aber vereinzelte empirische Studien bzgl. der Situation innerhalb der großen Industriestaaten zum Thema.

Eine Studie des *Pew Research Centers* aus dem Jahr 2011 stellt für die USA fest [331], dass 79% der Menschen, die in einer religiösen Gemeinschaft aktiv sind, das Internet nutzen. Der Anteil der Menschen, die nicht in einer religiösen Gemeinschaft aktiv sind, und das Intenet nutzen liegt bei 76%. Somit gibt es keinen signifikanten Unterschied zwischen den „religösen“ und „nicht–religiösen“ Menschen in der Internetnutzung der USA. Trotz vieler Vorteile des Internets z.B. im Bereich der Wirtschaft und

Bildung, vertreten die befragten Menschen übrigens größtenteils die Meinung, dass das Internet tendenziell eher einen negativen als einen positiven Einfluss auf die moralischen Werte einer Gesellschaft, wie z.B. auf religiöse Werte hat [335].

Die Arbeit von *Downey* im Jahr 2014 [91] untersucht die Wirkungen einer höheren Anzahl an Hochschulabsolventen und den Anstieg an Internetnutzern auf die Religionszugehörigkeit. Er kommt zu dem Ergebnis, dass der Anstieg der Studierendenzahl in der Hochschulausbildung die Wahrscheinlichkeit einer Religionszugehörigkeit dieser Personengruppe verringert. Gleichzeitig beschreibt Downey, dass eine erhöhte Internetnutzung durch ein Individuum die Wahrscheinlichkeit einer Religionszugehörigkeit dieses Individuums verringert.

Im Gegensatz dazu schreibt *Wilson* in seinem Buch „*The Internet Church*“ im Jahr 2000 [495], dass das Internet dem Christentum die Möglichkeit bietet, jeden Menschen auf der Erde zu erreichen. Obwohl das Internet in Zukunft potenziell die Möglichkeit hierfür bieten kann, hat Wilson die notwendige Bedingung einer weltweiten Verbreitung des Internetanschlusses nicht ausreichend berücksichtigt. D.h. zum Zeitpunkt der Aussage war diese in der gewählten Formulierung nicht zutreffend.

Horsfield führt im Jahr 2007 einen Vergleich der Auswirkungen des Internets auf das Christentum mit den Auswirkungen des Buchdrucks durch [165]. Er behauptet, dass der Buchdruck damals zur Zeit der Reformation die „*Konstruktion*“ des Christentums verändert hat und dabei nicht die Schaffung eines Christentums gefördert hat, wie es in den Büchern postuliert wurde, weil das Leben der Menschen zu einer Art interaktiven Mischung der erlebten Realität, dem Geschriebenen und dem Erzählten führte. Auf gleiche Weise, aber in einer verstärkten Form, nimmt nun das Internet Einfluss auf die Konstruktion der verschiedenen Weltanschauungen. Aus der theologischen Sicht werden Forschungsarbeiten in der Zukunft wohl weniger dahin ausgerichtet sein, der Frage nachzugehen, in wie weit die Weltreligionen in der Internetwelt vertreten sind, als vielmehr die Frage, in wie weit die Weltreligionen vom Internet in ihrem Charakter und in ihrer Botschaft betroffen sein werden. Aus der technischen Sicht besteht die weltweite Herausforderung zunächst darin, allen Weltreligionen die Möglichkeit zu bieten, sich in die Internetwelt vollumfänglich einzubringen. Letztendlich wird aus Sicht des Autors der Dissertation die Frage nach der Konvergenz der Kulturen auf der technischen wie auf der theologischen Ebene entschieden werden.

Der Artikel von *Deitrick* [78] beschreibt Möglichkeiten, wie moderne Online– Informationstechnologien dazu verwendet werden können, um Schülerinnen und Schülern ein besseres Verständnis der chinesischen Religionen und religiöse Texte zu geben. Es werden (adaptive) Aufgaben vorgestellt, die auch Anfängern einen Einblick in die Voraussetzungen der chinesischen religiösen Diskurse geben, während den Studenten gleichzeitig die Möglichkeit geboten wird, das Lesen und Schreiben der chinesischen Schriftzeichen zu erlernen.

Über die Beziehung zwischen der Nutzung von sozialen Netzwerken und der Praktizierung von Religionen gibt es wenige Arbeiten. Diese wenigen Arbeiten konzentrieren sich primär auf zwei Aspekte der Thematik. Zum einen betrifft dies den Aspekt der *Privacy*. Offensichtlich geben Erwachsene, die

einen Zugang zum Internet besitzen und Mitglied in einem sozialen Netzwerk sind, wenig über ihre religiöse Präferenz bzw. Zugehörigkeit preis [36] [37]. Der zweite Aspekt befasst sich mit der Beziehung zwischen Religionszugehörigkeit bzw. dem Praktizieren einer Religion und der Nutzung von sozialen Netzwerken [420] [331]. Das Hauptergebnis ist, dass religiöse Menschen weniger dazu neigen, Mitglied in einem sozialen Netzwerk zu sein als andere. Wenn sie Mitglied eines solchen Netzwerkes sind, dann ist die Häufigkeit der Nutzung geringer. Damit ist Religiosität mit einer geringeren Teilnahme an Online–Communities verbunden. Es ist nicht ganz klar, warum ein aktives religiöses Leben dahingehend wirkt, die Beteiligung an Online–Communities zu verringern [290]. Es scheint so zu sein, dass (aktive) Religionszugehörigkeit von Menschen prinzipiell dazu führt, dass diese Menschen eine stärkere soziale Orientierung in ihrem Nahumfeld aufweisen und auch in mehr zivilgesellschaftlichen Organisationen aktiv sind, als Menschen ohne eine solche religiöse Orientierung [134] [412] [498]. Daraus könnte resultieren, dass sie in sozialer Hinsicht ohnehin stärker ausgelastet sind als andere, weniger auf der Suche nach Neuem bzw. „Unbekanntem“ sind und insbesondere personelle Geborgenheit im persönlichen Umgang mit Gleichgesinnten gegenseitig virtuellen Kontakten welcher Art auch immer vorziehen.

In der modernen Gesellschaft neigen die Menschen zunehmend dazu, nicht unbedingt einer religiösen Institution oder Organisation anzugehören, obwohl sie weiterhin an einen bestimmten Glauben festhalten und diesen unter Umständen auch praktizieren [54]. Wenn die Gesellschaft weiterhin noch von einem religiösen Hintergrund beeinflusst wird, kann man annehmen, dass dieser Einfluss sich auch auf die Internetkultur auswirkt. Auf der anderen Seite spiegelt die Religion auch in der Internetwelt den Trend von Menschen wider, ihre Online–Aktivitäten mit ihrem Offline–Leben zu verknüpfen [166].

Die Arbeit „*The Unknown God of the Internet*“ von *Leary* und *Brasher* aus dem Jahr 1996 [245] gibt einen Überblick darüber, wie die Religion in der Onlinewelt über öffentliche Interessenvertreter manifestiert und beeinflusst wird. Technologienutzung kann somit zu einer Form von Mitwirkungsmöglichkeit für Menschen verschiedenster Weltanschauungen dienen, wenn man versteht, wie Religionsgemeinschaften sich die Internetnutzung vorstellen und dazu eingestellt sind [54]. Dies ist eine wichtige Basis für einen globalen Diskurs bezüglich der Ausgestaltung globaler Medien.

Nach *Barzilai* ist das Internet eine „*Kulturtechnik*“ bzw. beinhaltet eine Reihe von verschiedenen „*kultivierten Technologien*“ für eine Vielzahl von kulturellen Kontexten [25]. Somit formt das Internet als Kulturtechnik auch die Kultur einer Gesellschaft, wobei (gleichzeitig) die Kultur das Internet formt. Das Verständnis der jeweiligen religiösen Kultur der Benutzer bleibt nach *Campbell* eine wichtige Grundlage, wenn es darum geht, die Werte und das Nutzungsverhalten der Menschen mit Internetzugang zu verstehen [54].

Um die Digital Divide in Ländern, insbesondere in den Entwicklungs– und Schwellenländern zu verringern, spielen auch solche Akteure wie Religionsgemeinschaften, die außerhalb der von den Regierungen initiierten Prozesse positioniert sind, eine aktive Rolle, die in einer Art Vermittlerrolle besteht [314] [424].

3.2 Machtfragen und Überlegungen zu möglichen Zukunftsentwicklungen

3.2.1 Internet Governance

Der Internet–Pioneer *Robert E. Kahn* hat im Jahr 1994 in dem Artikel „*The Role of Government in the Evolution of the Internet*“ [204] die führende Rolle der Regierungen im Evolutionsprozess des Internets beschrieben, wobei er in einer längeren Perspektive für ein Internet plädierte, welches von der Regierung bzw. den Regierungen weltweit weitestgehend gelöst ist. Das Internet wurde in den 1990er Jahren aus infrastruktureller Sicht als eine Art „*Information Superhighway*“ betrachtet. Die Rolle der Politik lag zum damaligen Zeitpunkt hauptsächlich im Ausbau und in der Bereitstellung eines Internetzugangs [215]. Angesichts der enormen wirtschaftlichen und politischen Bedeutung, die das Internet mittlerweile besitzt, hat sich das geändert. Internet Governance und die Rolle der Politik sind deshalb zunehmend wichtige Themen.

Internet Governance ist ein Forschungsgebiet mit zunehmender Bedeutung für nationale und internationale Beziehungen. Die Komplexität der Internet–Architektur und deren internationaler Aufbau erfordert es, die Internet Governance Thematik über nationale Grenzen hinweg technisch, politisch, wirtschaftlich, rechtlich und kulturell zu entwicklen und zu erforschen. Bis dato hatte die Internet Governance eine Art „*nongovernmental governance*“ Mechanismen [16]. Diese bezieht sich auf einen hybriden (globalen) Entwicklungs– und Regulierungskomplex mit den Akteuren Staat, Industrie, Wissenschaft und Zivilgesellschaft gemäß einem „*Multi–Stakeholder–Ansatz*“ [218] [250]. Internet Governance bezieht sich somit heute auf die (internationale) Steuerung des Internets in einem Dialog bzw. in einer Interaktion zwischen Staat und der Gesellschaft als Ganzes [222] [277] [508] [510] .

Das *Information Infrastructure Project* an der Harvard University [146] beschäftigte sich im Anfangsstadium des Internets mit Themen rund um die Koordination der Internetverwaltung in Verbindung mit Fragen des *Domain Name System*, um der politischen Führung der US–Regierung in der Ausgestaltung des Internets beratend zur Seite zu stehen [203]. Der Begriff Internet Governance wurde ursprünglich dafür verwendet, um die institutionellen und politischen Probleme der globalen Koordination der Internet Domain Namen und Adressen zu bezeichnen [95]. In diesem Kontext wurde im Jahr 1998 die ICANN unter starker Beteiligung zivilgesellschaftlicher Akteure gegründet, wobei sich nach der Gründung der ICANN auch der Begriff *Ko–Regulierung* etablierte, um die hier stattfindende Interaktion zwischen Staat und Gesellschaft zu betonen [219] [266]. Die ICANN stellt eine unilaterale Einrichtung eines globalen Systems dar, die auf Wunsch der US–Regierung gegründet wurde und heute noch von den USA dominiert wird. Die technische Community war und ist involviert, zugleich nicht erfreut über die besondere Beteiligung der US–Regierung sowie der Regierungen der Welt in der Internet Governance. Die zivilgesellschaftliche Seite vertritt im wesentlichen die Auffassung, dass das Internet eher unpolitisch sei oder allenfalls der technische Unterbau für den politische Überbau Implikationen habe. Diese Sicht der Realität wird aber dem tatsächlichen Einfluss des Internets in alle Bereiche des Lebens nicht gerecht. Die inzwischen gewählte Differenzierung der ICANN– Funktionen nach koordinativen bzw. technischen und regulativen bzw. politischen Aufgaben erwies sich schließlich konsensfähig [246].

Weil die ICANN eine privatwirtschaftliche Organisation ist, die mit dem US–Handelsministerium ver-

knüpft ist, kam eine neue Debatte über die Bedeutung privater Akteure in der globalen Politik im Bereich Kommunikation auf. Manche Regierungen stellen eine Analogie des Internets zur Telekommunikation auf, weil aus dieser Sicht Namen und Nummern eine Ressource darstellen, die im öffentlichen Interesse staatlich verwaltet werden sollte [162]. Die Internetregulierung weist besondere Aspekte in Bezug auf vielfältige Anwendungen und Protokolle auf. Dies unterscheidet diesen Bereich im Verhältnis zur Regulierung konventioneller Informations– und Kommunikationstechnolgien. Andererseits ist es wichtig zu verstehen, dass die Evolution des Internets im Kontext konventioneller IKT stattgefunden hat [443]. Dieser Aspekt wird heute durch die Folgen der Technikkonvergenz verstärkt [319]. Denn das Internet transformiert sich dadurch zu einem System, welches die Fähigkeit besitzt Telekommunikation, Radio, Fernsehen und Post zu kombinieren [98]. Gerade verändert es auch die eigenständige Rolle der anderen Medien. In einer gewissen Hinsicht leitet sich daraus ab, dass das Internet als globales öffentliches Gut zu betrachten ist und daraus staatliche Regulierungsaufgaben an Bedeutung gewinnen. Dies gilt entsprechend auch angesichts der deutlich gewachsenen Bedeutung des Internets für die Wirtschaft und Politik.

Eine zweite Stufe in der Evolution der Internet Governance [192] ist Folge der von den Vereinten Nationen organisierten *World Summits on Information Society* (WSIS) in den Jahren 2003 (Genf) [509] und 2005 (Tunis) [510]. Das WSIS war eine Plattform, auf der die Regierungen der Welt die Vormachtstellung der USA in der Internet Governance kritisieren konnten. Dabei wurde gleichzeitig ein breites Spektrum zivilgesellschaftlicher Organisationen und Interessenvertretern mobilisiert, in der auch politisch aktive und technisch orientierte Akademiker involviert waren [297]. Eine gewisse „*Rivalität*“ zwischen der ITU und der ICANN war in diesen Jahren bereits erkennbar und ist heute noch zu beobachten [216] [217]. Schließlich mündete die „Rivalität“ zwischen der ICANN und der ITU im Jahr 2006 in der Gründung des *Internet Governance Forum* (IGF). Der interdisziplinäre *Multi–Stakeholder–Ansatz* des IGF, bei dem die Akteure Staat, Wirtschaft, Akademie bzw. technische Community und Zivilgesellschaft vertreten sind, hat historisch betrachtet einen Ursprung in der Telekommunikationspolitik [320].

Betrachtet man aktuellere Diskussionen zum Thema Internet Governance, wird einerseits das Design, die Verwaltung und Entwicklung von Protokollen auf technischer Ebene hervorgehoben [79]. Andererseits wird die Rolle der Zivilgesellschaft und der Nutzer und deren Eigenverantwortung bzw. Selbstkontrolle betont, um eine funktionierende und für die meisten Menschen vertretbare Gesellschaftsordnung bezüglich der Internetregulierung zu etablieren [193]. Weiterhin ist es derzeit offensichtlich, dass die Internetwelt sowohl in Bezug auf Infrastruktur und Hardware als auch im Bereich der Anwendungen und Dienste durch US–Konzerne oder die US–Regierung dominiert wird. Die unilaterale Kontrolle des DNS Systems durch die USA ist aus Sicht vieler Staaten ein Problem. Eines der wichtigsten Gründe hiefür ist, dass die US–Regierung in der Lage ist, „*Online–Objekte*“ zu generieren und zu löschen. Es war von Zeit zu Zeit beobachtbar, wie Instanzen der US–Regierung oder Gerichte die weltweiten Registries zwangen, Domain Namen aus dem Adresssystem zu entfernen. Zum Beispiel wurden zahlreichen Registrierungsstellen auf der ganzen Welt im Fall von *Wikileaks* und *.iq* (vor dem 2. Golf Krieg) gezwungen, die *Domain Wikileaks* bzw. die *Domain .iq* zu löschen [345].

Im Prinzip treffen in der Internet Governance zwei „Welten“ bzw. „Kulturen“ aufeinander, nämlich die

technische Welt mit der politischen Kultur. Und die Regierungen der Welt haben alle eine (nationale) Vorstellung darüber, wie sie das Internet ausgestalten möchten und wie sie sich an der globalen Internet Governance Debatte beteiligen möchten. In einem rechtlichen Sinne ist das auch ihre Verantwortung in der Wahrnehmung der Interessen ihrer Bevölkerung. Auf globaler Ebene resultieren daraus Allianzen über kulturelle Grenzen hinweg von Staaten mit ähnlichen Interessen bzw. Sichten [251]. Ein gemeinsames Verständnis über die Ausgestaltung der Internet Governance besitzen dabei einerseits autoritäre bzw. totalitäre Staaten, die z.B. die Inhalte im Internet einer staatlichen Kontrolle unterziehen wollen oder diese stärker als heute kontrollieren möchten [35]. Demgegenüber wollen eher demokratisch orientierte Staaten den Status Quo des Multi–Stakeholder–Modells erhalten und orientieren sich dabei an dem historischen Erfolg des Internets als offenes System. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass viele Arbeiten zur Untersuchung der Internetregulierung bzw. –kontrolle sich auf autoritäre bzw. totalitäre Staaten konzentrieren [35] [74] [75] [76] [195]. Es gibt aber auch Arbeiten, die sich auf Regulierungsmaßnahmen in der westlichen Welt, im besonderen in Nord–Amerika und Europa konzentrieren [195] [267].

Die US–Regierung hat über die *National Telecommunications and Information Administration* (NTIA) im März 2014 in Reaktion auf die seit etwa einer Dekade anhaltende erhebliche weltweite Kritik bekannt gegeben, auf die Kontrolle bzw. Überwachung kritischer Internet Ressourcen wie Domain Namen, IP–Adressen und Protokollparameter über die ICANN bzw. IANA verzichtenzu wollen [312]. Eine angemessene Aufsicht über die ICANN–Funktionen ist bei einem eventuellen Übergang dieser Funktionen an eine andere (unter Umständen internationale) Organisation von zentraler Bedeutung, weil während und nach dem Übergang die Dinge weiterhin so funktionieren müssen wie bisher [244]. Dabei hat die ICANN im wesentlichen drei Funktionen:

1. Management der DNS Root Zone
2. IP–Adressvergabe
3. Verwaltung der Protokoll Parameter Registries

Jedoch hat die NTIA in ihrer Ankündigung im März 2014 zusätzlich angegeben, dass jeder Vorschlag für eine mögliche Lösung im wesentlichen eine breite Unterstützung der internationalen Gemeinschaft finden und vier Schlüsselpunkte beachten muss [312]:

1. Unterstützung und Erweiterung des Multi–Stakeholder–Modells
2. Es muss für die Sicherheit, Stabilität und Elastizität des DNS gesorgt werden
3. Die Bedürfnisse und Erwartungen der globalen Kunden und Partnern der IANA Dienstleistungen müssen erfüllt werden
4. Das „*offene*“ Internet muss weiterhin sichergestellt werden.

Die NTIA kündigte weiterhin an, dass sie einen Vorschlag, welcher eine Kontrolle durch eine (einzelne) Regierung oder eine internationale Organisation beinhaltet, nicht akzeptieren werde. Für eine Übergabe der ICANN–Funktionen sind derzeit verschiedene Modelle in Diskussion. Ein Modell, welches breiter

diskutiert wird, ist das sogenannte 3x3–Modell. Dabei wird die Trennung der drei IANA–Funktionen auf verschiedene Akteure vorgeschlagen [221]. Ein weiterer Vorschlag konzentriert sich vor allem auf Namen, und beinhaltet eine umfassende Umstrukturierung dieser namensgebenden Funktion, wobei zwei zusätzliche bzw. zwei andere Organisationen die Aufsicht mitbestimmen sollen [298].

Eine zentrale Herausforderung für die Internet Governance der Zukunft wird mit Blick auf die bisherige Situation deutlich. Was verstehen die unterschiedlichen großen Staaten bzw. Kultursysteme der Welt unter einer nationalen und internationalen Perspektive für die Internet Governance? Vor diesem Hintergrund gilt es sowohl die technischen Voraussetzungen des globalen Systems Internet zu verstehen, als auch die kulturellen Bedürfnisse und Empfindlichkeiten verschiedener Länder und Menschen zu berücksichtigen und dabei von einem derzeitigen „*Multi–Stakeholder–Modell*“ zu einem „*Multi-Cultural–Stakeholder–Modell*“ überzugehen. Letzteres beinhaltet aus Sicht des Autors dieser Dissertation einen Diskurs der Akteure Staat, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft über die weitere Evolution des Internet Governance Ecosystems [58] in Verbindung mit ihrer jeweiligen Staatskultur, Wirtschaftskultur, Bildungskultur sowie ihrer Kultur der Zivilgesellschaft. Dies erscheint als ein schwieriger, aber zukunftsfähiger Prozess.

3.2.2 Superorganismus Menschheit

Superorganismen entstehen aus der koordinierten Zusammensetzung vieler eigenständiger und für sich lebensfähiger Organismen zu etwas „Größerem“ [42]. Von zentraler Bedeutung hierbei sind sogenannte autopoietische Systeme, die zunächst in Forschungsarbeiten von *Maturana* und *Varela* für die Untersuchung biologischer Systeme beschrieben wurden [274] [275]. Um die 1990er Jahre haben unter anderem *Luhmann* mit „*Social Systems*“ [261] und mit „*Die Gesellschaft der Gesellschaft*“ [263] sowie *Robb* mit „*Cybernetics and Suprahuman Autopoietic Systems*“ [385] und *Hufford* mit „*All Autopoietic Systems Must Be Social Systems*“ die Theorie autopoietischer Systeme auch auf die Beschreibung sozialer Systeme ausgedehnt und entsprechend angepasst. Im Bereich sozialer Systeme war und ist man hierbei bestrebt, Netzwerke von gesellschaftlichen Prozessen, welche (rekursiv) ihre eigenen Komponenten sowie Kompetenzen erzeugen, zu beschreiben. Die Weltgesellschaft kann demnach als autopoietisches Netzwerk von selbsterzeugende Komponenten gesehen werden kann, und damit als eines lebendiges Systems bzw. als „*Superorganismus Menschheit*“.

Bereits vor über 100 Jahren, gegen Ende des 19. Jahrhunderts, beschreibt *Spencer* seine „*Principles of Sociology*“ [425] basierend auf der Idee, dass die Gesellschaft ein Organismus ist, indem er viele Analogien zwischen Strukturen und Funktionen von biologischen Organismen und sozialen Systemen findet. Er unterstreicht insbesondere die internen Prozesse der *Integration* und *Differenzierung* als Formen der Arbeitsteilung. *Spencer* ist der Auffassung, dass das Bewusstsein oder das Nervensystem der Gesellschaft durch die (demokratischen) Institutionen und durch die Regierung reflektiert werden, wobei er damals globale Informationsnetzwerke und damit jede gehirnähnliche Struktur außer Betracht gelassen hat.

Der Systemtheoretiker *Miller* hat im Jahr 1978 in seinem Werk „*Living Systems*“ [287] ein Aufbauschema entwickelt, welches zur Analyse eines beliebigen lebendigen Systems (biologisch oder sozial)

verwendet werden kann, von der Zelle (System 1. Ordnung) über den Organismus (System 2. Ordnung) bis zur Gesellschaft als Ganzes (System 3. Ordnung). Diese Theorie beschreibt eine Liste von Funktionskomponenten für einen funktionierenden „*Stoffwechselprozess*“ und für ein funktionsfähiges „*Nervensystem*“ einer Gesellschaft. Zu diesen abstrakten Funktionskomponenten, die alle „*lebendigen Systeme*“ (biologisch oder sozial) aufweisen müssen, gehören primär die Verarbeitung von Ressourcen und Informationen, Schutzfunktionen, Lernen und Entscheiden.

Der Zukunftsforscher und Systemtheoretiker *Rosnay* verwendet im Jahr 1979 den Begriff „*Makroskop*“ als eine Perspektive auf die Dinge, die es uns ermöglicht, das große Ganze zu beschreiben, unter der Bedingung, dass sich „*Makroskop*“ und „*Mikroskop*“ ergänzen und nicht ersetzen [391]. Das „*Makroskop*“ wurde dazu verwendet, um Material–, Energie– und Informationsströme bzw. nach *Miller* die abstrakten Funktionskomponenten [287] zu untersuchen, die auf der Ebene des „*Superoganismus Menschheit*“ wirksam sind.

Eine andere Ebene der Anwendung der „*organischen Perspektive*“ auf die Welt ist die *Gaia–Hypothese*, nach der die Erde selbst ein lebendiger Organismus ist [259]. Die Erde ist demnach ein komplexes dynamisches System, welches auf menschliche Einflüsse reagierende Mechanismen (autopoietisch) nach dem Prinzip der Selbstorganisation erzeugt und somit die Biosphäre stabilisiert. Um diese Hypothese zu modellieren, haben *Lovelock* und *Watson* eine Computersimulation („*Daiseyworld*“) eines hypothetischen, mit nur zwei Lebewesen (weiße und schwarze Gänseblümchen) vergleichsweise einfachen Planeten mit Leben entwickelt, um anhand der Interaktion sehr einfacher Mechanismen komplexes Verhalten von Lebewesen zu produzieren [258]. Das Ergebnis dieser Simulation ist, dass dieser hypothetische Planet es als selbstregulierendes System schafft, die Temperaturschwankungen, welche durch einen unterschiedlichen Sonnenenergieeinfall erzeugt werden, durch die Vermehrung bzw. Reduktion entsprechender Arten von Lebewesen, auszugleichen und die Temperatur zu stabilisieren. Dieses Computermodell wurde später um weitere Tierarten erweitert. Das Ergebnis ist, dass die selbstregulierenden Kräfte des hypothetischen Planeten umso größer sind, je größer die Anzahl der Artenvielfalt ist. Das waren zu der damaligen Zeit deutliche Argumente, um die Artenvielfalt und Biodiversität der Erde zu schützen, auch wenn das Modell der Kritik ausgesetzt war, dass die Ähnlichkeit zur Erde dadurch verwischt wird, dass in dem hypothetischen Modell z.B. eine bestimmte Sterberate einzustellen ist, die dann Einfluss auf das weitere Wachstum hat.

Für manche Kritiker der Gaia–Hypothese wie *Hern* und *Russel* scheint die Menschheit eher wie ein „*Parasit*“ bzw. „*Tumor*“ zu sein, weil aufgrund der Weltbevölkerungsexplosion und deren erhebliche Folgen für den Ressourcenverbrauch, eine nachhaltige Entwicklung nicht erreicht werden kann [153] [394]. In der realen Welt lassen sich demographische Kennziffern wie Geburtenrate, Sterberate und Migrationsrate nur bedingt steuern, wobei diese Ziffern ohnehin nur in einer langfristigen Perspektive zu verändern sind, solange keine massiven ökologischen oder sozialen Katastrophen auftreten. Diese Kennziffern ergeben sich in der realen Welt als Folge einer komplizierten Wechselwirkung mit dem Wohlstands– und Bildungsniveau, den kulturellen Gegebenheiten und vor allem der jeweiligen Politik.

Eine etwas konkretere Beschreibung des „*Superoganismus Menschheit*“ findet sich in dem Buch „*Me-*

taman: The Merging of Humans and Machines into a Global Superorganismus“ von *Stock* aus dem Jahr 1993 [441]. Dabei bezieht sich *Stock* primär auf den Teil der Menschheit und auf die Aktivitäten, welche sich aus dem Zusammenspiel zwischen Kommunikation, Handel und Reisen ergeben. Zu der damaligen Zeit werden hiermit hauptsächlich die industrialisierte Welt und Teile mancher städtischen Gebiete von Entwicklungsländern erfasst. Die restlichen Gebiete und Länder der Welt werden als Peripherie betrachtet, mit dem Hinweis, dass der Superorganismus sich ausweitet und in Verbindung mit der zunehmenden Verbreitung der Kommunikationstechnologien letztlich alle Menschen und Gebiete erschließen wird. Es fällt auch der Begriff „*Metaman*“ für das, was (derzeit) unter dem Begriff weltweite Zivilisation bzw. Weltgesellschaft (siehe Abschnitt 3.2.3) Verwendung findet.

Diese Theorie, die uns von einem „*Superorganismus Menschheit*“ sprechen lässt, eröffnet die Möglichkeit der Modellierung von Gesellschaften als *komplexe adaptive Systeme* (CAS) [289]. Allerdings ist dieser Ansatz nicht sehr gut erforscht bzw. entwickelt, obwohl er eine Reihe von nützlichen Konzepten und Methoden hat. Es gibt keine einheitliche integrierte Theorie für diese Fragestellungen, weder für biologische Organismen noch für soziale Gesellschaften. Aus der kybernetischen Systemtheorie heraus gibt es Versuche, Gesellschaften mit einem holistischen Ansatz zu modellieren [159]. Kybernetische Modelle beschreiben im Allgemeinen zentralisierte, hierarchisch aufgebaute (biologische oder soziale) Systeme, doch es gibt als Ansätze Prinzipien wie *Selbstorganisation*, *Autonomie*, *Dezentralisierung* und *Wechselwirkung* zwischen mehreren Agenten. Hierzu zählen vor allem die Theorien „*Living Systems Theory*“ von *Miller* (1978) [287], die Theorie der „*Autopoiesis*“ von *Maturana* und *Varela* (1974, 1980) [274] [275], die „*Wahrnehmunskontrolltheroie*“ von *Powers* (1973, 1989) [340] [341] oder auch die Theorie „*Social Systems*“ bzw. „*Die Gesellschaft der Gesellschaft*“ von *Luhmann* (1995, 1997) [261] [263].

Das Interesse an solchen Theorien steigt zunehmend, weil insbesondere durch die rasante Entwicklung von Informations– und Kommunikationsnetzwerken die Menschheit auf dem Globus zusammenwächst und die Kommunikationstechnologien wie ein Nervensystem für den sozialen Organismus betrachtet werden können [130]. Das „*Global Brain*“ kann als „*Gehirn*“ des „*Superoraganismus Menschheit*“ verstanden werden, welches ein sich selbstorganisierendes Netzwerk von allen (digital) vernetzten Menschen und Maschinen auf der Welt darstellt und zusammen mit den Informations- und Kommunikationstechnologien als „*Gehirn*“ funktioniert [159] . Dabei sind Menschen, Maschinen und Software–Systeme Agenten, die über ein komplexes Netzwerk von Kommunikationsverbindungen kommunizieren [441]. Herausforderungen bzw. Probleme und Wünsche bzw. Erwartungen, die nicht vollständig durch einen einzigen Agenten gelöst werden können, werden an andere Agenten entlang der Kommunikationsverbindungen im Netzwerk propagiert. Diese Agenten bringen ihre eigene Erfahrungen und ihr eigenes Wissen zur Lösung der Probleme und Herausforderungen ein. Falls das Problem weiterhin besteht, ist es erforderlich, dass dieses weiter verbreitet wird, bis es hoffentlich irgendwie vollständig gelöst ist bzw. alle Möglichkeiten ausgeschöpft sind und das Problem als (derzeit) unlösbar erkannt wird. Die Ausbreitung des Wissens um die Herausforderungen und Wünsche bzw. Erwartungen in dem globalen sozialen Kommunikationsnetzwerk ist ein komplexer Prozess, der dem Prinzip der Selbstorganisation genügt [156] [263] [385]. *Radermacher* beschreibt, dass dies ähnlich zur Verbreitung von Signalen durch Aktivierung von Neuronen im menschlichen Gehirn erfolgt und das Denken auszeichnet [351] [353]. Er wirft auch die Fragen nach dem *Bewusstsein* des „*Superorganismus Menschheit*“ auf und die Fra-

gen danach, inwieweit das etwas anderes ist als die Summe der Bewusstseins aller Menschen zusammen [348] [351]. Die Austauschprozesse führen im globalen Netz in der Regel auch zu einer Änderung des bestehenden Netzwerks durch die Verstärkung nützlicher Links und der Schwächung weniger nützlicher Verbindungen, wobei das Netzwerk dann in einen anderen Zustand wechselt [20]. Somit ist der „*Superorganismus Menschheit*“ lernfähig und passt sich neuen Herausforderungen besser an [159] [353].

Aktuelle Forschungsarbeiten zur Beschreibung des „*Superorganismus Menschheit*“ beinhalten insbesondere einen Bezug zur Rolle der Informations– und Kommunikationstechnologien, insbesondere des Internets bzw. Internet der Dinge, um auf eine verteilte, selbstorganisierte planetarische Intelligenz aller Menschen und Maschinen zu realisieren, die intelligente Akteure, Menschen wie Maschinen durch das Internet verbindet [161]. Dies zielt vor allem auch auf das „*Internet der Dinge*“ bzw. „*Internet der Entitäten*“ und damit auf ein hybrides „*Mensch–Technik–System*“. Dabei geht es auch um das Konzept „*Technological Singularity*“, welches derzeit insbesondere mit Bezug auf die Arbeiten von *Kurzweil* Aufmerksamkeit gewinnt [237]. Die technologische Singularität war ursprünglich eine aus den Naturwissenschaften inspirierte Idee, die Bezug zu bahnbrechenden Arbeiten in der Elektrotechnik, Informatik und Kybernetik z.B. durch *Shannon* [415], *Turing* [452] und *Wiener* [493] [494] nahm. Das Paradigma postuliert, dass menschliche Individuen durch technologische Änderungen oder „*Enhancements*“ eine Art Superintelligenz erreichen werden und/oder Menschen durch superintelligente Technologien ersetzt werden [476] [402]. Dieses Paradigma versteht die Zukunft der menschlichen Kultur durch die Perspektive der Weiterentwicklung von künstlicher Intelligenz und Robotik bestimmt [32] [237], wobei es gleichzeitig zur Entstehung einer (neuen) Form von allgemeiner maschineller Intelligenz kommt [328].

In einer gewissen Weise ist die Entwicklung des „*Superoragnismus Menschheit*“ sehr eng mit dem Paradigma der technologischen Singularität verknüpft, wobei diese Verknüpfung in Verbindung mit dem „*Moor'schen Gesetz*“ erfolgt [293] [294], welches das exponentielle Wachstum der Leistungsfähigkeit von Chips für eine bestimmte Zeitspanne zum Gegenstand hat. Konkret besagt das Gesetz, dass es innerhalb von 18–24 Monaten zur Verdoppelung der Anzahl an Transistoren auf einer bestimmten Chipfläche kommt, wobei der Preis für die neue Generation von Chips im Verhältnis zur alten Generation konstant bleibt. Mit anderen Worten: Die heutige Generation von Chips sind in 18–24 Monaten zum halben Preis von heute erhältlich. Die letzten 50 Jahre hat sich dies bewahrheitet. Dieses Gesetz ist die Basis der unglaublichen, zuvor nie irgendwo gesehenen Innovationsfähigkeit im Bereich der IKT im 21. Jahrhundert [39] [236] [238]. Man beachte jedoch, dass diesem Gesetz natürliche Schranken auf atomarer Ebene gelegt sind, was wiederum bedeutet, dass die Steigerung der Leistungsfähigkeit von Chips nicht beliebig weiter fortgesetzt werden kann, zumindest nicht nach heutigem Stand der Dinge. Ökonomisch ist das unter Umständen auch nicht erforderlich. Diese Preise werden für leistungsfähige Chips in etwa 20 Jahren im Cent Bereich liegen, stellen also dann keine limitierende Größe für den Ausbau des Internets der Dinge mehr dar.

3.2.3 Weltkultur

Eine Weltkultur umfasst wesentliche Elemente aller Kulturen der Welt. Dabei macht nicht die Dominanz einer einzelnen Kultur den Charakter einer Weltkultur aus, vielmehr wird die Weltkultur und die ihr zugrunde liegenden Werte durch das Prinzip kultureller Diversität mit zunehmender Interaktion

und Interdependenz verschiedener Kultursysteme gekennzeichnet [143]. Die Entwicklung einer Weltkultur ist parallel zur Etablierung eines Weltethos zu verstehen. Beide Konzepte ergänzen sich, indem die Weltkultur auf dem Konzept des Weltethos basiert. Das Weltethos Prinzip von *Küng* [229] [230] [231] [232] [233] [234] [235] ist somit ein fundamentaler Baustein für ein friedliches Miteinander der Kulturen der Welt und für eine nachhaltige Entwicklung der Weltgesellschaft. Dabei ist aus Sicht des Autors der vorliegenden Dissertation eine Weltkultur ohne eine (vernetzte) Weltgesellschaft nicht plausibel, wobei eine (vernetzte) Weltgesellschaft allerdings nicht automatisch eine Weltkultur hervorbringen wird.

Lange Zeit hat die Anknüpfung der Gesellschaft an nationale Strukturen es verhindert, die Gesellschaft(en) auf der Welt als Einheit zu verstehen und zu untersuchen. Die Anknüpfung an nationale Strukturen entsteht zunächst aus der Perspektive, Nationalstaaten als eigenständige Entitäten zu konzipieren und dann in Verbindung mit der *Dependenztheorie* von *Frank* [111] [112] [113] und *Galtung* [117] [119] sowie mit der *Weltsystemtheorie* von *Wallerstein* [482] [483] die wechselseitigen Abhängigkeitsbeziehungen zwischen den Ländern zu berücksichtigen. Diese Perspektive greift allerdings keine eigenständigen Wirkungsmechanismen globaler Gesamtzusammenhänge auf und berücksichtigt somit keine impliziten Wirkungsmechanismen aufgrund des Emergenzpotenzials auf globaler Ebene. Durch solche Emergenzprozesse können Makroeigenschaften entstehen, die irreduzibel sind, d.h. nicht auf die Teile bzw. auf die Beziehungen zwischen den Teilen auf der Mikroebene zurückzuführen ist [150] [151].

Wallerstein ging davon aus, dass die Weltgesellschaft durch *Divergenzen* (im Sinne der vorliegenden Arbeit auch durch Konflikte) zwischen den unterschiedlichen Regionen der Welt geformt wird [482], wobei sich die Welt aus einem *Zentrum* und verschiedenen *Peripherien* zusammensetzt, die durch Kräfte des Weltmarktes entstehen. Zwischen *Zentrum* und *Peripherien* bestehen differenzierte Formen der Ungleichheit, die geprägt sind durch unterschiedliche wirtschaftliche Akteure und Rollen, was sich letztlich in Ungleichheiten und Konflikten zwischen Zentrum und Peripherien äußert.

Die von *Meyer* erarbeitete neoinstitutionalistische *Weltgesellschaftstheorie* [282] [283] [285] [286] hatte zu Beginn das *Weltsystemkonzept* von *Wallerstein* [482] [483] [484] als Basis. Beide Denkschulen teilen die Meinung, dass sich über kulturelle Grenzen hinweg und über Nationalstaaten hinaus eine globale Wirklichkeit bildet, die zunehmend die kulturellen Gegebenheiten und die Entwicklung in den einzelnen Ländern beeinflusst. Gegenüber der Auffassung von *Wallerstein* erarbeitet *Meyer* eine Sichtweise auf die Weltgesellschaft, die eine *Konvergenzthese* vertritt. Die Konvergenzthese wurde durch die Arbeit „*Convergence and Divergence in Development*“ von *Meyer* im Jahr 1975 aufgegriffen, wobei er dort einige Punkte als Indiz für Konvergenz nennt [282]. Nach *Meyer* wachsen und modernisieren sich fast alle Gesellschaften im ökonomischen Bereich und weiten diese Modernisierung auch auf andere Bereiche der Gesellschaft aus. Insbesondere der Bereich Bildung und dessen weltweite Entwicklung stellen eine Evidenz für die Konvergenztheorie her [374]. So orientiert sich in neoinstitutionalistischer Sicht die Bildungsentwicklung weltweit an Prinzipien wie Gerechtigkeit und Entwicklung. Bildung wird dabei als ein Mittel angesehen, um sowohl die nationale Wohlfahrt wie die individuelle Entwicklung zu befördern. Nicht überraschend zeigt sich in den Bildungssystemen der meisten Länder ein Trend zur Expansion [381].

Meyer erklärt, warum die verschiedenen Gesellschaften in einer nationalstaatlich organisierten Welt einander strukturell ähnlich sind [284]. Er bezeichnet dies auch als eine Art *strukturelle Isomorphie* trotz erheblicher Unterschiede bzgl. Zugang zu Ressourcen, Religionen und Traditionen. Damit ist der Nationalstaat ein Produkt eines weltweiten Netzwerks von Macht–, Handel– und Wettbewerbsbeziehungen. *Meyer* benutzt den Begriff „*World Polity*“, welcher wie auch der Begriff „*World Society*“ kulturelle Komponenten hat [284]. Eine globale kulturelle Ordnung, d.h. eine Weltkultur, ist nicht nur als ein Bündel von kulturellen Werten zu verstehen, sondern auch als Konstitution objektivierter Kultur. Die Weltkultur ist mehr als die einfache Zusammensetzung von Idealen und kulturellen Werten, die sich innerhalb von Gesellschaften durch Individuen und Kommunikation verbreiten.

Der Inhalt und die Struktur einer Weltkultur wird in einem reziproken Prozess auch von Staaten, Organisationen und Individuen beeinflusst. Der Ansatz erklärt ein hohes Maß an Isomorphie in strukturellen und politischen Programmen (z.B. Verfassungen) von unterschiedlichen Nationalstaaten. Im Bereich der Schulbildung bestehen zunehmend standardisierte Lehrpläne, im Bereich der Digitalisierung gibt es immer mehr rationalisierte Datenerfassungssysteme, die allgemeine Erklärung der Menschenrechte, Gleichberechtigung von Frauen, Umweltschutzmaßnahmen, standardisierte Gesundheitssysteme etc. sind nach *Meyer* gute Beispiele für zunehmende Isomorphie. Dies sind auch Beispiele, die auf die Existenz einer Weltkultur deuten, die zunehmend in internationalen Verträgen kodifiziert wird und auch in die jeweiligen Länder entsprechend diffundiert. Gleichzeitig ergibt sich allerdings häufig auch eine massive Entkopplung von formalen Strukturen und realem Handeln, sei es durch mangelnde Ressourcen, sei es durch die fehlende Angemessenheit der globalen Modelle im lokalen Kontext. Druck auf die Nationalstaaten, sich an derartigen Modellen zu orientieren, wird einerseits durch transnationale Organisationen (z.B. UNO, Weltbank, EU, aber auch NGOs) und andererseits durch lokale Akteure (Bürger und deren Verbände) ausgeübt.

Luhmann betrachtet die Weltgesellschaft [260] unter Einschluss möglichst aller Teilsysteme einer Gesellschaft, die sich als *funktional differenzierte Sozialsysteme* [261] durch Kommunikation konstituieren und aufrecht erhalten. Er geht von einem Begriff der Gesellschaft als eines sozialen Systems aus, welches alle Handlungen durch Kommunikation einschließt und zweifelt nicht daran, dass die soziokulturelle Revolution bereits eine Weltgesellschaft realisiert hat. Für *Luhmann* gibt es demnach nur noch ein einzelnes, den Globus umspannendes Gesellschaftssystem, wobei das Weltgesellschaftskonzept als eine Art „*operativ geschlossenes autopoietisches Sozialsystem*“ [169] [385] verstanden wird, welches alle stattfindenden Kommunikationsprozesse einschließt. In der modernen Gesellschaft ist damit insbesondere auch die globale Kommunikation durch Informations– und Kommunikationstechnologie erfasst. Er geht davon aus, dass die (weltweite) Kommunikation die zentrale Operation der (Welt–) Gesellschaft ist, wobei es keine Kommunikation außerhalb der Gesellschaft gibt. Innerhalb der Gesellschaft gibt es andererseits keine andere Operationen als Kommunikation.

Indem *Luhmann* die Weltgesellschaft auf die Grundlage autopietischer Systeme [274] [275] stellt und diese Weltgesellschaft ihre Grenzen durch die Grenzen der Kommunikation findet, wird nach *Stichweh* [434] [435] [436] [437] [438] die heutige Weltgesellschaft mit ihrer *Singularität* bedeutsam, da keine anderen Gesellschaften oder Weltgesellschaften neben ihr existieren. Damit möchte *Stichweh* gleichzei-

tig andeuten, dass heute alle Gesellschaften Weltgesellschaften sind.

Beck hat gegenüber *Stichweh* teilweise eine parallele aber teilweise auch kontroverse Auffassung vertreten, und zwar mit einem vieldeutigen Gesellschaftsbegriff in seiner Soziologie der Zweiten Moderne [26]. Die Parallele besteht darin, dass wir längst in einer Weltgesellschaft leben, wobei damit allerdings gleichzeitig eine Kontroverse gefördert wird, weil diese Weltgesellschaft gerade durch ihre gesellschaftliche *Nicht–Integrität* gekennzeichnet ist [27]. Diese *Nicht–Integrität* resultiert daraus, dass einerseits die Weltgesellschaft die Summe aller Nationalstaaten bildet, sich andererseits aber auch transnationale Organisationen und Akteure herausgebildet haben, weswegen *Beck* den Begriff „*Weltgesellschaften*“ verwendet.

Ab 1986 hat *Beck* den Begriff der „*Risikogesellschaft*“ geprägt, bei welchem die Verteilung wissenschaftlich–technisch produzierter Risiken in der Gesellschaft thematisiert wird. Er weist darauf hin, dass Risiken immer ein Ergebnis eines gesellschaftlichen Konstruktionsprozesses sind, solange man die Gesellschaft als ein lebendes und sich weiter entwickelndes System versteht. Angesichts der fortlaufenden Globalisierungsprozesse hat *Beck* etwas später dann seine Theorien zur *Risikogesellschaft* auf die *Weltrisikogesellschaft* erweitert [28].

Betrachtet man die Meinung von *Baylis* und *Smith* zu *Becks* „*Weltgesellschaften*“ im Kontext der aktuellen Globalisierungsprozesse, dann nimmt die wechselseitige Abhängigkeit und Interaktion regionaler Gesellschaften zu, die alle jedoch keine Weltgesellschaft als Ganzes bilden, solange noch keine supranationale, die Welt umspannende, Verfassung existiert. Erst wenn sich weltweite normative Rahmenbedingungen bzw. eine weltweite Ordnungspolitik mit einem kosmopolitischen Recht etabliert hat, ist die Transformation von nationalstaatlichen Strukturen zur Weltgesellschaft vollzogen bzw. abgeschlossen. Auf dieses kosmopolitische Recht können sich dann die Menschen aller Staaten unabhängig von ihrer Staatsbürgerschaft berufen.

Auch nach *Habermas* ist die Weltgesellschaft im Entstehen. Die Weltgesellschaft verfügt allerdings bisher noch nicht über ein hinreichendes Maß an *Sozialintegrität* [138]. *Habermas* hat bei diesem Entstehungsprozess die Sorge, dass die weltbürgerliche Solidarität durch die Dynamik und die globale Ausweitung bestimmter Funktionssystem „unterhöhlt“ wird [139]. Im Jahr 2011 begreift *Habermas* die EU als eine Art „*höherstufiges politisches Gemeinwesen*“ [140]. Er sieht hierbei einen entscheidenden Schritt auf dem Weg hin zu einer politisch verfassten Weltgesellschaft. *Radermacher* hat hier eine ähnliche Sicht, indem er die EU als „*Modell im Kleinen*“ für die Globalisierung betrachtet [354] [362] [366]. Die Gestaltung der Globalisierung sollte ähnlich wie die Gestaltung der EU ablaufen, wenn ein friedliches Miteinander der Weltgemeinschaft das Ziel ist [360]. Nach *Burton* muss es daher gelingen, die *Weltgesellschaft zur Weltgemeinschaft „umzufunktionieren“*, indem weltweite Beziehungsstrukturen und wichtige Kooperationsnetzwerke aus den Bereichen Wissenschaft, Religion, Sprache, Wirtschaft zusätzlich zu formalen Institutionen in den Prozess der Ausweitung der Funktionssysteme [261] eingebunden werden [47].

Der Weg von der Weltgesellschaft hin zu einer Weltgemeinschaft verläuft über die Etablierung einer

Weltkultur, basierend auf einem Weltethos nach *Küng* [229] [230] [235]. Die Weltkultur bezieht sich auf das Kultursystem der gesamten Menschheit. Eine wichtige Voraussetzungen für die Konstitution einer Weltkultur ist die digitale Vernetzung im Kontext einer weltweiten Nachhaltigen Entwicklung. Dies gilt insbesondere unter Bedingungen der Moderne. Der Kern einer Weltkultur bzw. eines Weltethos besteht aus einem Wertekonsens zwischen den Kulturen mit einer Ausgestaltung einer gemeinsamen Wirtschaftskultur [232] [234] Bildungskultur [231] sowie Religionskultur [228] [233]. Dabei besteht eine komplizierte Wechselwirkung mit der Frage danach, ob Menschen reich oder arm, gebildet oder ungebildet, religiös oder auch nicht religiös sind. Das sind Unterscheidungen, die einen wesentlichen Einfluss darauf haben, wie die Menschen sich in unterschiedlichen Gesellschaften verhalten, wobei diese Unterschiede sich gemäß den Untersuchungen des Nobelpreisträger *Sen* in allen kulturellen Kontexten finden [411]. Er spricht davon, dass wir vielen Kontexten angehören, nicht nur einer Kultur oder einer Religion.

Dahrendorf sprach von *Ligaturen*, in die wir individuell eingebunden sind [70]. Jeder direkte, enge weltweite Austausch muss im Sinne einer Weltkultur die wesentlichen Werte der unterschiedlichsten Kulturen gelten lassen [83], wobei die Überwindung von Armut als eine notwendige Bedingung auf dem Weg hin zu einer Weltkultur angesehen werden kann. Gemeinsames Ziel ist es sicherzustellen, dass kein Mensch mehr an Hunger leiden muss [337]. In diesem Kontext ist der Friedensnobelpreisträger *Yunus* der Meinung, dass Armut längst ins Museum gehört [513].

Huntington zweifelt an der Vorstellung einer Weltkultur, was er in seinem Werk „*Clash of Civilizations*“ ausführlich beschreibt [170] [171] [172]. Gleichzeitig muss in diesem Kontext erwähnt werden, dass *Huntington* sehr oft falsch verstanden wird. Die Idee einer universellen Weltkultur auf Basis des westlichen Modells ist für ihn sehr unwahrscheinlich. Seine Vorstellung zielte primär darauf, dass es auf dieser Welt weiterhin Konfikte geben werde, die allerdings nicht ideologischer Natur, sondern kultureller Art sein würden. *Huntington* betrachtet Kultur allerdings (nur) aus der Perspektive von acht großen Religionen und leitet aus diesem Nebeneinander mögliche Konflikte in der Zukunft ab. Die Wandlungsfähigkeit von Kulturen ist jedoch ein zentraler Punkt gegen die Thesen von *Huntington*.

Teil II

Empirische Analysen zur weltweiten Verbreitung digitaler Technologien

Kapitel 4

Globale Vernetzung: Bezug zu Wirtschaftspotenzial und Bildungsniveau

Die empirischen Analysen zum Stand und zur Entwicklung der globalen Vernetzung durch Informations– und Kommunikationstechnologie (IKT) und deren Abhängigkeit von der Wirtschaftsleistung sowie dem Bildungsniveau von Ländern, nehmen in dieser Arbeit im Jahr 2000 ihren Anfang. Dies ist auch bedingt durch die Datenlage bzgl. den genannten Größen. Des weiteren hat dieses Jahr eine historische Bedeutung in der Computerwelt, da das „*Jahr–2000–Problem*“, auch bekannt als „*Millenium–Bug*“ (Y2K), darin bestand, dass Computersysteme, die nur die letzten zwei Ziffern der Jahreszahl verwendeten, unter Umständen eine falsche Interpretation bzw. Darstellung der Jahreszahl hätten verursachen können [62]. Das hätte z.B. für die Verwaltung computerisierter Geschäftsprozesse dramatische Auswirkungen haben können. Zum anderen platzte im Jahr 2000 die große *„Internet–Blase“*, auch bekannt als „*Dotcom–Blase*“ [323], bei der die viel zu hohen kurzfristigen Erwartungen an das neue Medium Internet und das aus spekulativem Handeln resultierende weit überhöhte Preisniveau für Unternehmen und Unternehmensgründungen in diesem Bereich zu einem massiven Einbruch auf den globalen Märkten führte. Die resultierende Blase und ihr „spektakuläres“ Platzen konnte allerdings den rasanten Anstieg der weltweiten Verbreitung der Mobiltelefonnutzung und des Internetzugangs sowie deren Nutzung nicht aufhalten. Es begann das Zeitalter der globalen „*New Economy*“ [19].

Im Jahr 2000 wurden weiterhin auf UN–Ebene die *Millennium Develeopment Goals* (MDG) verabschiedet [457], zu denen auch die Sicherstellung einer Primärschulbildung für alle Kinder, weltweit, gehört. Die Vorteile von IKT sollten und sollen ebenfalls für die Entwicklungsländer im Rahmen einer globalen Partnerschaft für Entwicklung bis 2015 gewährleistet werden. Diese Ziele sind nur teilweise erreicht worden. Bei der weltweiten Verbreitung von modernen Möglichkeiten der Telekommunikation ist jedoch viel passiert. Die nachfolgenden Analysen erstrecken sich über mehr als eine Dekade, in der die Entwicklung der jeweiligen Technologien gut nachvollziehbar und die Datenlage akzeptabel ist.

4.1 Globale Vernetzung und Wirtschaftspotenzial 2000-2013

Eine erste gute Nachricht des Jahres 2000 war, dass die in Teilen befürchteten Mega–Probleme eines „*Millennium–Bug*“ ausfielen [62]. Es gab nur vereinzelte Probleme in einzelnen Anwendungen. Die Mo-

bilfunknetze und die Telekommunikation waren kaum betroffen. Ansonsten war von dem zuvor befürchteten „*Y2K–Problem*“ in der Breite wenig zu bemerken, sicher auch wegen der intensiven Vorbereitung, die an vielen Stellen auf diesen Zeitpunkt vorgenommen wurden.

Eine in dieser Arbeit vertretene These besteht darin, dass im Vergleich der Staaten untereinander der Umfang und die Qualität der (digitalen) Vernetzung in erster Linie mit der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit, genauer dem Bruttoinlandsprodukt (BIP) und mehr noch dem BIP pro Einwohner (BIPpE), von Ländern zusammenhängt. Das BIP und insbesondere das BIP pro Einwohner gehören, wie oben in Abschnitt 2.3.2 dargestellt, zu den wichtigsten Indikatoren[1] für die Wirtschaftsanalyse, sowohl bei räumlichen, als auch bei zeitlichen internationalen Vergleichen.[2]

Die folgenden Abschnitte widmen sich dem empirischen Zusammenhang zwischen dem Wirtschaftspotenzial, gemessen am BIP bzw. BIP pro Einwohner (BIPpE) und der Festnetzzugangsrate (FTR), der Mobiltelefonanschlussrate (MPR), der Internetnutzerrate (IPR) und der Mobilen Internetnutzungsrate (MBR) von Ländern, wobei die Definition der einzelnen Zugangsraten nur noch kurz beschrieben wird, da diese Größen in den jeweiligen Abschnitten 2.3.1 bis 2.3.1 weiter oben ausführlich erläutert wurden. Der sachliche Zusammenhang zwischen den hier untersuchten Größen, also z.B. BIPpE und IPR, ist offensichtlich. Eine Einbindung in Kommunikationsprozesse ist teuer und die infrastrukturellen Anforderungen bzw. damit verbundene Kosten sind hoch [9] [17] [60] [84]. Dies gilt besonders vor dem Auftreten mobiler Lösungen, weil terrestrische Netze erforderlich waren [397] [416]. Damit ist ein gewisser Wohlstand Voraussetzung für Partizipation. Umgekehrt fördert eine gute technische Basis in Kommunikationsinfrastrukturen die Wertschöpfungsfähigkeit eines Landes [358]. Dies ist im Entwicklungsbereich gut analysiert [144], wie z.B. die positive Wirkungen von *Grameen Banking* in Bangladesh [447].

4.1.1 Festnetz und Wirtschaftspotenzial

Das Festnetz ist die älteste Technologie unter den in dieser Arbeit untersuchten Technologien. Die Festnetzanschlussrate ist definiert als das Verhältnis der Anzahl an Festnetzanschlüssen zu der Bevölkerung in einem Land (siehe Abschnitt 2.3.1). Tabelle 4.1 zeigt für das BIP pro Einwohner (BIPpE) und für die Festnetzanschlussrate (FTR) die Werte Minimum (Min), Maximum (Max), Spannweite (Sp), Mittelwert (MW), Median (MD) und Standardabweichung (Sta) in einer weltweiten Perspektive für die Jahre 2000 und 2013. Die Anzahl N der analysierten Länder beträgt 172 im Jahr 2000 und steigt im Jahr 2013 auf 175 Länder. Beschreibt man die weltweite digitale Ungleichheit im Kontext von FTR und dem

[1] Im November 2007 hat die Europäische Kommission (gemeinsam mit dem Europäischen Parlament, dem Club of Rome, dem WWF und der OECD) eine Konferenz mit dem Titel „*Mehr als BIP*“ („*Beyond GDP*“) veranstaltet [100]. Ziel dieser Konferenz war, ein besseres Maß für die wirtschaftliche Lage eines Landes als nur das BIP zu erarbeiten. Im Jahr 2009 hat man die Idee auf „*GDP and Beyond*“ erweitert.

[2] „Ob es um die Verteilung der Stimmrechte im Internationalen Währungsfonds (IWF) geht, oder um die Zuteilung von Fördermitteln aus den Struktur- und Kohäsionsfonds der Europäischen Union: Für die Vergleiche gesamtwirtschaftlicher Größen, die bei vielen Entscheidungen und Festlegungen eine Rolle spielen, sind BIP Größen und Kaufkraftparitäten bzw. –vergleiche eine wichtige Orientierungslinie. Sie dienen auch anstelle von Wechselkursen als Umrechnungsfaktoren für die Umwandlung der relevanten Beträge in eine einheitliche Währung und sollen gleichzeitig Preisunterschiede zwischen den zu vergleichenden Ländern eliminieren. Neben dieser Funktion als räumlicher Deflator (Maßstab für die Inflation, der das Verhältnis des nominalen Bruttoinlandsproduktes eines Jahres zum realen Bruttoinlandsprodukt darstellt) gesamtwirtschaftlicher Größen können aus Kaufkraftparitäten auch Vergleiche der Preisniveaus zwischen Ländern abgeleitet werden“ [110].

	2000 (N=172)						2013 (N=175)					
	Sp	Min	Max	MW	MD	Sta	Sp	Min	Max	MW	MD	Sta
BIPpE	90741	270	91011	10884	5711	14364	141961	603	142564	17752	11842	21233
FTR	73.05	0.02	73.07	19.21	10.32	20.19	62.98	0.02	63.00	16.98	13.86	16.32

Tabelle 4.1: Deskriptive Statistik für Festnetzrate (FTR) und BIP pro Einwohner (BIPpE), Jahr 2000 und 2013

durchschnittlichen BIPpE zunächst anhand der Spannweite und der Standardabweichung als einfache Dispersionsmaße, so stellt sich heraus, dass die Ungleichheit in der Nutzung des Festnetzanschlusses sich zwischen 2000 und 2013 verringert hat, wohingegen die Ungleichheit bezüglich des durchschnittlichen BIPpE sich vergrößert hat.[3]

Die FTR hat im Jahr 2000 einen Maximalwert von 73% (*Schweiz*), wobei sich dieser Wert bis zum Jahr 2013 um 10% auf 63% verringert hat (*Korea*). Dahinter steht der Siegeszug der Mobiltelefonie (siehe Abschnitt 4.1.2), der in einem gewissen Umfang Festnetzanschlüsse verdrängt bzw. für diese eine Alternative darstellt, und so den Ausbau abbremst bzw. die Investitionen für dessen Ausbau ausfallen. Der Minimalwert von 0,02% bleibt sowohl im Jahr 2000 (*Dem. Rep. Kongo*) als auch im Jahr 2013 (*Zentralafrikanische Rep.*) gleich. Ein solch geringer Wert bedeutet, dass in dem jeweiligen Land nur einige reiche Menschen, Unternehmen und die Regierungsbehörden einen Festnetzanschluss besitzen. Nicht überraschend liegt der Minimalwert sowohl im Jahr 2000 als auch im Jahr 2013 in einem afrikanischen Land vor.

Interessant ist weiterhin, dass sich der weltweite Mittelwert der FTR von ca. 19.2% im Jahr 2000 auf knapp 17% im Jahr 2013 verringert hat, was erneut auf den Einfluss der zunehmenden Mobiltelefonie verweist. Der Median vergrößert sich demgegenüber von etwa 10.3% im Jahr 2000 auf knapp 13.9% im Jahr 2013, was letztlich eine Folge der Aufholprozesse in den zurückliegenden Ländern ist, aber auch darin begründet sein kann, dass in einigen sehr reichen Staaten die Festnetzrate deutlich abgesunken ist. Die genauen Gründe bzw. Erläuterungen hierzu erfolgen weiter unten.

Das BIPpE hat im Jahr 2000 einen Minimalwert von 270 int.$ (*Dem. Rep. Kongo*), der sich bis 2013 auf 603 int.$ knapp verdoppelt (*Zentralafrikanische Rep.*). Auch wenn dies eher eine zufällige Situation ist, in welcher das ärmste Land im jeweiligen Jahr die geringste FTR hat, so ist es dennoch ein Indiz für den Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der FTR. Das Maximum liegt bei 91.000 int.$ im Jahr 2000 (*Katar*) und bei ca. 142.000 int.$ im Jahr 2013 (*Macao*). Die reichsten Staaten sind kleine Länder. Der Mittelwert liegt weltweit bei knapp 11.000 int.$ und vergrößert sich in 13 Jahren auf knapp 18.000 int.$. Der Median steigt von 5.711 int.$ auf knapp 12.000 int.$, damit relativ betrachtet stärker wächst als der Mittelwert, ähnlich der Entwicklung bei der Festnetzanschlussrate.

Um den empirischen Zusammenhang zwischen der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit und der Festnetzanschlussrate eines Landes herauszufinden, wird eine Regressionsanalyse durchgeführt. Dabei ist die Festnetzanschlussrate (FTR) die abhängige Variable und das BIP pro Einwohner (BIPpE) die unab-

[3] Hinweis: Die Messung der sozialen Ungleichheit ist im Vergleich zu der Messung der digitalen Ungleichheit weiter vorangeschritten. Zum Beispiel gibt es hierzu den weit bekannten Gini–Index oder auch den sogenannten Equity–Faktor (siehe Abschnitt 2.3.2). Diese 1–parametrigen Größen geben allerdings nur grobe Anhaltspunkte. Sehr viel genauer, insbesondere in ihrer Aussagekraft für den Spitzenbereich, ist die von *Picketty* erarbeitete Datengrundlage [336].

hängige, d.h. zur Erklärung herangezogene Variable. Betrachtet man die Punktewolke für das Jahr 2000 in Abbildung 4.1 (Diagramm unten), kann man erkennen, dass Staaten mit einem niedrigen BIPpE eine niedrige FTR haben. Je größer die betrachteten BIPpE werden, desto mehr steigt auch die FTR. Allerdings erreicht die FTR in Richtung noch höherer BIPpE ein Maximum und sinkt anschließend wieder ab, je weiter man sich in Richtung höhere BIPpE bewegt. Letzteres hängt wohl damit zusammen, dass sehr hohe BIPpE Sondereffekte in kleinen Ländern wie *Katar* oder *Kuwait* vorbringen, die einen hohen Wohlstand aus dem Verkauf wertvoller Ressourcen (Öl/Gas) erzeugen, ohne aber ansonsten Ökonomien und Gesellschaften hoher technologischer Leistungsfähigkeit zu bilden. Abbildung 4.1 (Diagramm

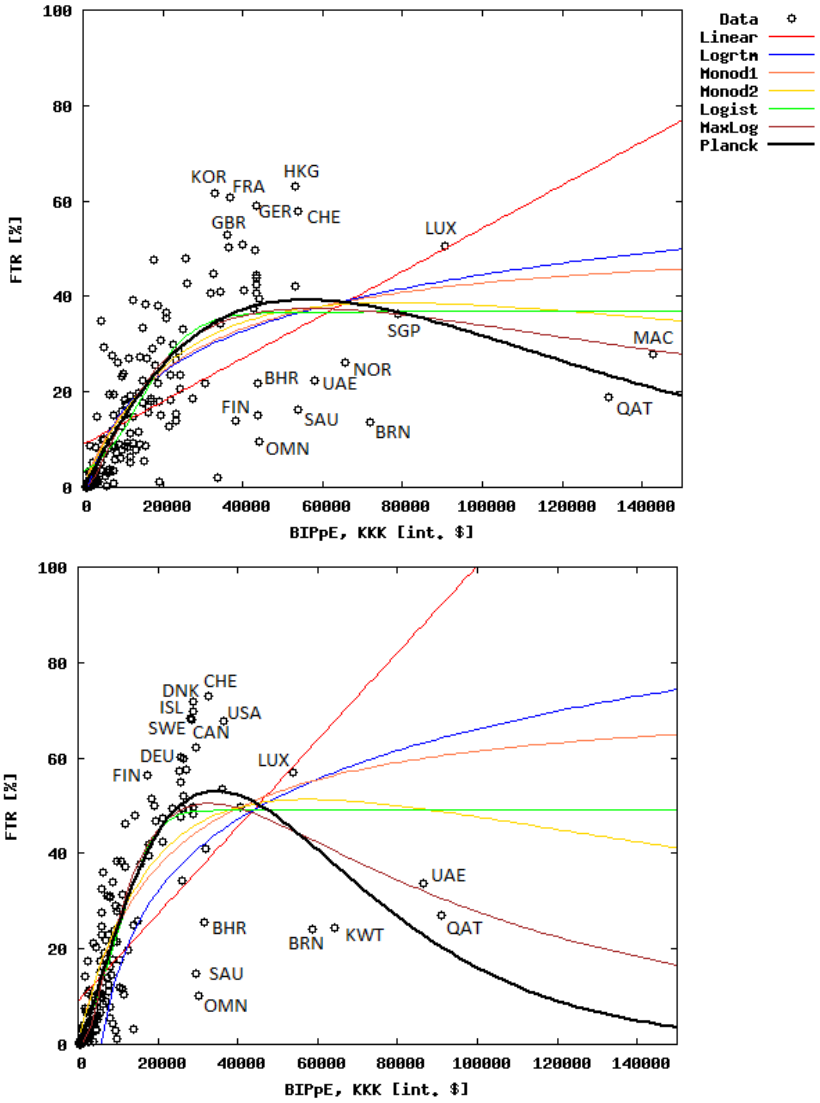


Abbildung 4.1: Festnetzanschlussrate (FTR) als Funktion vom BIP pro Einwohner (BIPpE), Jahr 2000 (unten) und 2013 (oben)

oben) zeigt die Punktewolke für das Jahr 2013. Eine erste Beobachtung ist, dass die Daten von 2013 keine so hohe Werte mehr erreichen, wie die Daten im Jahr 2000 (siehe auch Tabelle 4.1). Dies liegt in der generellen Abnahme der FTR. Weiterhin fällt auf, dass die Daten im Jahr 2013 mehr entlang der

BIPpE-Achse gestreut sind als im Jahr 2000, d.h. die Einkommen sind stärker gestreut (siehe ebenfalls Tabelle 4.1). Die Grundaussage vom Jahr 2000, dass nämlich Staaten mit niedrigen BIPpE eine etwas niedrige FTR besitzen, gilt auch für 2013. Dies gilt auch für folgende Aussage: Je größer das BIPpE, desto höher ist die FTR. Ferner kommt es erneut für die höchsten BIPpE zu einer leichten Absenkung der FTR für das Jahr 2013.

Der optische Eindruck über die Daten liefert einen Anhaltspunkt für eine mögliche Klasse von (Test–) Funktionen (vgl. Abschnitt 2.4.8), mit deren Hilfe der Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der FTR modelliert werden kann. In Abbildung 4.1 kann man den Verlauf ausgewählter Kurven (*Linear, Logarithm, Monod1, Monod2, Logist, MaxLog, Planck*) studieren, die zur Modellierung des Zusammenhangs herangezogen werden. Der Auswahlprozess dieser Klasse von (Test–) Funktionen wird weiter unten beschrieben. Für eine beste Anpassungsfunktion aus der Menge der Funktionen wird als Minimierungsziel stets die Summe der Fehlerquadrate nach der Methode der kleinsten Quadrate (Mean Square Error, MSE) verwendet. Die Summe der Fehlerquadrate (MSE) und das Bestimmtheitsmaß (R^2) für die einzelnen getesteten Funktionen für die Jahre 2000 und 2013 sind in Tabelle 4.2 aufgelistet. Die

	2000 (N=172)			**2013 (N=175)**		
	MSE	MSE/N	R^2	MSE	MSE/N	R^2
Linear	40314	234.4	0.422	30231	174.7	0.348
Logartm	22748	132.3	0.674	19917	113.8	0.570
Monod1	22001	127.9	0.684	19493	111.4	0.579
Monod2	19605	114.0	0.719	18425	105.3	0.602
Logist	17750	103.2	0.745	17994	102.8	0.612
MaxLog	17302	100.6	0.752	18418	105.2	0.603
Planck	**15852**	**92.2**	**0.773**	**17707**	**101.2**	**0.618**

Tabelle 4.2: Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmtheitsmaß (R^2) für Regression $FTR = f(BIPpE)$

in Gleichung (4.1) stehende 4–parametrige (Test–) Funktion, die eine Ausprägung der sogenannten *Planck'schen* Funktion ist, liefert die beste Anpassung aus der betrachteten Klasse an Funktion, sowohl für das Jahr 2000 als auch 2013.

$$FTR_t = \frac{a \cdot BIPpE^b}{c \cdot \exp^{d \cdot BIppE} - 1} \tag{4.1}$$

Die Werte für die Parameter a, b, c und d für die entsprechenden Jahre finden sich in Tabelle 4.3.

t	a	b	c	d
2000	5.392	1.458	98409	$4.195 \cdot 10^{-5}$
2013	$5.402 \cdot 10^{-5}$	1.222	3.287	$1.949 \cdot 10^{-5}$

Tabelle 4.3: Parameter für die Funktion $FTR = f(BIPpE)$

Um ein Verständnis für die Auswahl der (Test–)Funktion zu bekommen, die in der Regressionsanalyse für den Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der FTR insgesamt benutzt werden und in Tabelle 4.2 zu finden sind, wird im folgenden beispielhaft beschrieben, wie die Menge an (Test–) Funktionen sukzessive erweitert wird, damit eine möglichst genaue Anpassung der Funktion an die Daten erfolgt. Die mathematische Beschreibung aller verwendeten Funktionen ist in Abschnitt 2.4.8 zu finden.

Zunächst wird eine *lineare* Funktion (als einfachste Möglichkeit) mit einer Verschiebung auf der Ordinate betrachtet, die für den Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der FTR offensichtlich nicht gut passt, aber der Vollständigkeit wegen dennoch getestet wird. Der eher geringe lineare Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der FTR bestätigt sich auch numerisch (siehe Tabelle 4.2), da die Fehlerquadratsumme (MSE) den größten Wert im Vergleich zu den anderen (Test–) Funktionen hat.

Aus der Literatur ist außerdem bekannt (siehe Kapitel 3), dass der Zusammenhang zwischen wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit und Technologienutzung im Allgemeinen mit *logarithmischen* Modellen vergleichsweise zufriedenstellend beschrieben werden kann, weshalb diese Funktion hier auch getestet wird. Eine Begründung für die logarithmische Modellierung von derartigen Zusammenhängen liegt unter anderem im Gesetz des abnehmenden Grenznutzen (1. Gossensches Gesetz).[4] Um das logarithmische Modell (*Logartm*) zu verallgemeinern, wird jeweils eine Verschiebung auf der Abszisse und Ordinate vorgenommen. Weil das logarithmische Modell theoretisch nach unendlich laufen kann, was von der Sache her nicht passt, da die FTR bei 100% nach oben lebenspraktisch und von der Datenlage her begrenzt ist, sind die beiden nächsten naheliegenden Funktionen zur Modellierung des Zusammenhangs ein logarithmisches Modell mit einer *Sättigung* (*Monod1*) bzw. mit einer *Hemmung* (*Monod2*).[5] Sättigung trifft zu, wenn die Funktion einen Grenzwert erreicht und auf diesem Niveau konstant verläuft, wobei es im Falle einer Hemmung nach Erreichen einer Sättigungsgrenze zusätzlich noch zu einem Absinken der Funktionswerte kommt.

Es ist weiterhin bekannt, dass über lange Zeiträume betrachtet die Technologieadaption bzw. -diffusion in Ländern einen *S-förmigen* Verlauf, mathematisch auch *Sigmoide* genannt, haben kann, was im Folgenden als *logistisches* Modell bezeichnet ist (*Logist*). Schließlich werden zwei Funktionen (*MaxLog*, *Planck*) verwendet, die nach einem Anstieg und einer Sättigung, etwa nach einem S-förmigen Verlauf, wieder zu einem Abfall führen können.

Die Untersuchungen anhand dieser Vorgehensweise für alle Jahre zwischen 2000 und 2013 zeigen dasselbe prinzipielle Ergebnis. Die Planck'sche Funktion liefert für die Beschreibung des Zusammenhangs zwischen dem BIPpE und der FTR für alle betrachteten Jahre die beste Anpassung gemäß der Methode der Kleinsten Quadrate. Dies geschieht bei einer robusten Gestalt, die vor Überanpassungen schützt. Abbildung 4.2 zeigt die Entwicklung der besten Anpassungsfunktion für die Beziehung zwischen BIPpE und FTR für die Jahre 2000 (blau) bis 2013 (schwarz). Die Analysen kommen für die ausgewählten Funktionen zu dem Ergebnis, dass sich die FTR zwischen den Jahren 2000 und 2013 im Intervall $[0, 65000]$ int.$ verringert hat. Im Intervall $[BIPpE > 65000]$ int.$ hat sich die FTR im selben Zeitraum vergrößert. Dieses Resultat ergibt sich aus der Optimierung der Anpassungsfunktion und gilt nicht notwendigerweise für die vorhandenen Daten. Wie diese Situation für die Daten genauer aussieht wird im folgenden beschrieben.

[4] Das Gesetz ist nach dem deutschen Nationalökonomen *Gossen* (1810 – 1858) benannt. Nach dem ersten Gossenschen Gesetz (Sättigungsgesetz) nimmt der Nutzen, den ein Gut dem Verbraucher stiftet, mit jeder zusätzlichen Einheit, die von diesem Gut konsumiert wird, ständig ab, bis Sättigung eintritt. Dieser zusätzliche Nutzen wird auch als Grenznutzen bezeichnet.

[5] Hiermit wird nicht gegen die breite Literatur argumentiert, da das allgemeine logarithmische Modell für einen entsprechenden Bereich praktisch gut passen kann.

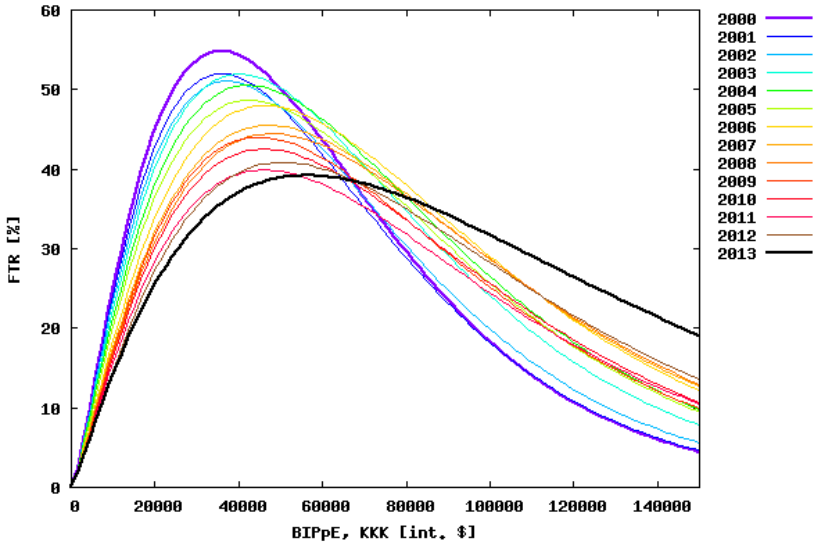


Abbildung 4.2: Entwicklung Festnetzanschlussrate (FTR) als Funktion vom BIP pro Einwohner (BIPpE), Jahre 2000 bis 2013

Insgesamt sinkt die weltweite durchschnittliche FTR zwischen 2000 und 2013. Aus der Datenbasis ist jedoch ersichtlich, dass die FTR weltweit bis zum Jahr 2006 erst steigt und seither kontinuierlich sinkt. Das Sinken ist allerdings (nur) eine Folge der Erfolge im Mobiltelefonbereich (siehe Abschnitt 4.1.2). Die Summe der beiden Zugangsraten zu Telekommunikation ist nämlich kontinuierlich angewachsen. Dabei beträgt die weltweite FTR wie weiter oben beschrieben im Jahr 2000 19.2%. Im Jahr 2013 ist dieser Wert auf knapp 17% gesunken, obwohl die absolute Anzahl von ca. 1 Mrd. Festnetzanschlüsse aus dem Jahr 2000 bis zum Jahr 2013 auf etwa 1.16 Mrd. Anschlüsse gestiegen ist und somit in diesem Zeitraum ein Anstieg der Festnetzanschlüsse von 16% zu verzeichnen ist. Auf weltweiter Ebene ist vor allem die wachsende Weltbevölkerung für die Senkung der FTR verantwortlich. Die Weltbevölkerung wächst also in dieser Zeit rascher als die Zahl der Festnetzanschlüsse. Während die FTR weltweit zwischen 2000 und 2013 um durchschnittlich 2% gesunken ist, hat sich die Weltbevölkerung im selben Zeitfenster um fast 20% erhöht.

In Abbildung 4.3 sind die beste Anpassfunktion, die Punktwolken und die Schwerpunkte[6] (Center C) dieser Punktewolken für das Jahr 2000 (blau) und 2013 (schwarz) zu finden. Der Pfeil (rot) zeigt die Schwerpunktverschiebung zwischen diesen beiden Jahren. Das Ergebnis zeigt, dass sich weltweit gleichzeitig das durchschnittliche BIPpE vergrößert und die FTR verringert hat, was einer Verlagerung der Datenmengen nach links unten bzw. in der grafischen Darstellung einer Schwerpunktverschiebung von C2000 nach C2013 mit den entsprechenden x- und y-Koordinaten im Diagramm entspricht.

$$C2000 = (11114, 19.21) \rightarrow C2013 = (17752, 16.98)$$

Des weiteren sieht man den Schnittpunkt der besten Anpassungsfunktion für das Jahr 2000 (blau) und das Jahr 2013 (schwarz), der bei etwa 65.000 int.$ liegt. Auf Ebene der Länder ist die prozentuale

[6] Der Schwerpunkt einer Datenwolke, die auf einer 2–dimensionalen Ebene liegt, ist definiert als der Schnittpunkt der Mittelwerte von x– und y–Daten.

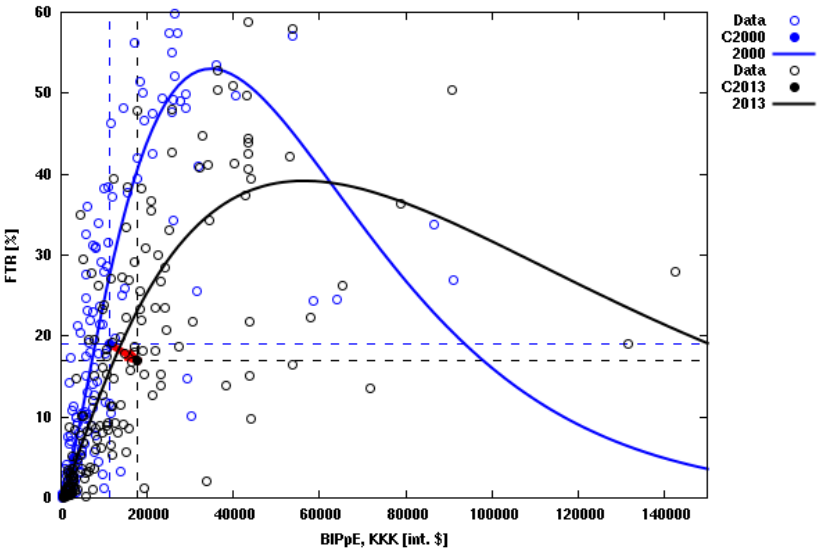


Abbildung 4.3: Daten, beste Anpassungsfunktion und Schwerpunktverschiebung für $FTR = f(BIPpE)$, Jahr 2000 (blau) und 2013 (schwarz)

Veränderung der FTR etwas detaillierter zu untersuchen, denn es bestehen mehrere Möglichkeiten, wie sich die FTR in einem Land nach oben oder nach unten verändern kann. Die FTR in einem Land i zu einem Zeitpunkt t ist definiert als,

$$FTR_t^i = \frac{FT_t^i}{POP_t^i} \tag{4.2}$$

wobei FT_t^i für die Anzahl der Festnetzanschlüsse und POP_t^i die Größe der Bevölkerung in einem Land i zu einem Zeitpunkt t angibt. Es kann sowohl FT als auch POP zwischen einem Zeitpunkt t und $t+1$ größer oder kleiner werden. Definiert man nun die prozentuale Veränderung der FTR zwischen einem Zeitpunkt t und $t+1$ in einem Land i als $\Delta FTR_{t,t+1}^i$, so ergibt sich ein positiver Wert für $\Delta FTR_{t,t+1}^i$ ($\Delta FTR \uparrow$) wenn die folgende Ungleichung (4.3) gilt:

$$\frac{FT_t^i}{FT_{t+1}^i} > \frac{POP_t^i}{POP_{t+1}^i} \tag{4.3}$$

Entsprechend erhält man einen negativen Wert für $\Delta FTR_{t,t+1}^i$ ($\Delta FTR \downarrow$), wenn Ungleichung (4.4) gilt:

$$\frac{FT_t^i}{FT_{t+1}^i} < \frac{POP_t^i}{POP_{t+1}^i} \tag{4.4}$$

Abbildung 4.4 zeigt Länderkategorien nach wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit, d.h. nach BIPpE, und die Anzahl n an Ländern, deren ΔFTR positiv (blau) oder negativ (rot) zwischen 2000 und 2013 ist. Das Balkendiagramm (oben) zeigt, dass in der Gruppe der Länder mit den höchsten (Kategorie A) bzw. hohen (Kategorie B) BIPpE die absolute Anzahl ($n_{A^-} = 23$, $n_{B^-} = 25$) der Länder am größten ist, in denen die FTR gesunken ist.[7] Gleichzeitig ist in den Gruppen A und B die Anzahl der Länder, in denen die FTR gestiegen ist, am geringsten ($n_{A^+} = 4$, $n_{B^+} = 11$). In der ärmsten Kategorie E ist die Anzahl n_{E^+} der Länder, in denen die FTR gestiegen ist, mit 31 absolut am größten, wobei in 18

[7] Die Einteilung der Länder nach wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit in unterschiedliche Kategorien ist im Anhang A.1 zu finden.

Ländern der Kategorie E ($n_{E^-} = 18$) die FTR gesunken ist. In der mittleren BIPpE–Kategorie C haben 27 Länder ihre FTR erhöht und 10 Länder diese gesenkt ($n_{C^+} = 27$, $n_{C^-} = 10$). In der Kategorie D ist in 19 Staaten die FTR gestiegen ($n_{D^+} = 19$) und in 7 Staaten ($n_{D^-} = 7$) gesunken. Tabelle 4.4

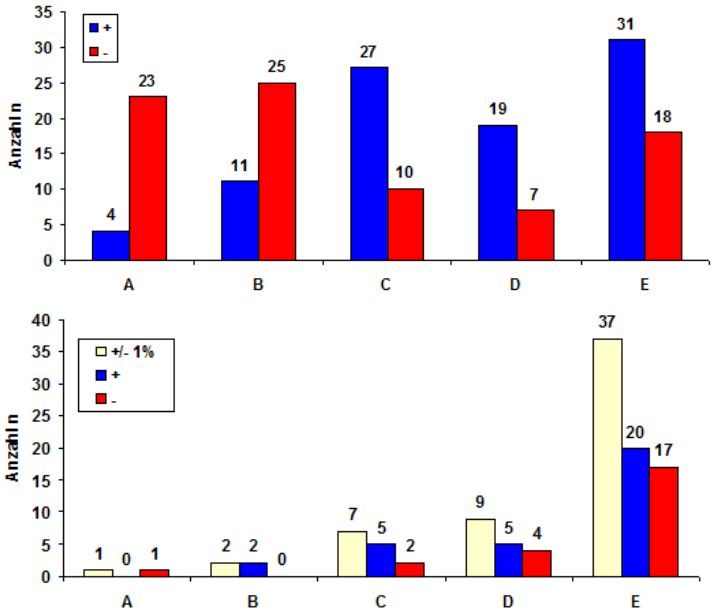


Abbildung 4.4: Anzahl n an Ländern mit positiver (blau) und negativer (rot) Veränderung ihrer Festnetzanschlussrate zwischen 2000 und 2013 (oben); Anzahl an Ländern mit einer Veränderungen der Festnetzanschlussrate um maximal +/- 1% (unten)

fasst die Ergebnisse für die Anzahl der Länder nach wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit Kategorien A–E mit positiver und negativer ΔFTR zusammen. Die größte Steigerung der FTR von 14.4% im Jahr

t	A	B	C	D	E
$\Delta FTR\uparrow$	4	11	27	19	31
$\Delta FTR\downarrow$	23	25	10	7	18

Tabelle 4.4: ΔFTR nach Länderkategorien

2000 auf 38.2% im Jahr 2013, trotz wachsender Bevölkerung von ca. 60 auf 70 Mio. Menschen, hatte der Iran. Die vier skandinavischen Länder Dänemark ($\Delta FTR\downarrow = 34.4\%$), Finnlad ($\Delta FTR\downarrow = 41.2\%$), Norwegen ($\Delta FTR\downarrow = 27.3\%$) und Schweden ($\Delta FTR\downarrow = 27.6\%$) hatten hingegen den stärksten Abfall ihrer FTR. Dieser massive Rückgang der FTR in den skandinavischen Ländern ist bei weitem nicht durch deren Bevölkerungswachstum zu erklären, welcher immer bei max. 5% liegt. Der hohe Verlust an Festnetzanschlüssen ist vielmehr der primäre Grund hierfür.[8]

Die Tatsache, dass das FTR–Wachstum durch das Bevölkerungswachstum (insbesondere in den Entwicklungsländern) teilweise kompensiert werden kann, führt dazu, dass die FTR auf einem (fast) konstanten Niveau (über die Zeit betrachtet) bleiben kann. Hierzu stellen wir folgende Überlegungen auf:

[8] Die Gründe können an den Tarifkosten für alternative Technologien liegen. Weiterhin können zur Kostensenkung mehrere Festnetzanschlüsse gebündelt werden.

Ein $\Delta FTR = 1\%$ wird als neutrale Entwicklung betrachtet, wobei in Abbildung 4.4 (Balkendiagramm rechts) die Anzahl n der Länder mit gestiegener und gesunkener FTR im Bereich +/- 1% in den wirtschaftlichen Kategorien A, B, C, D und E zu sehen ist. Theoretisch ist der Wert für eine neutrale Entwicklung ein $\Delta FTR = 0\%$, d.h. die Anzahl der Festnetzanschlüsse wächst identisch von der Rate her, wie die Bevölkerung in einem Land. Praktisch gibt es weltweit in keinem Land ein ΔFTR von 0% zwischen 2000 und 2013, weshalb hier ein Wert von 1% noch als neutrale Entwicklung angenommen wird. In diesem Spektrum für eine neutrale Entwicklung befinden sich unter anderem auch große Staaten wie Indien, Philippinen, Nigeria, Ägypten, Bangladesh etc.

Demnach hat eine neutrale Entwicklung in der Kategorie A nur in einem Land (Oman) und in zwei Ländern (Equatorial Guinea, Portugal) der Kategorie B eine neutrale Entwicklung stattgefunden. Je weiter man in Richtung der ärmeren Länder geht (Kategorie C, D und E), desto eher fand eine neutrale Entwicklung in einem Land statt. Es ist bekannt, dass die Bevölkerung in den ärmeren Ländern weiter anwächst und in den eher reicheren Staaten die Bevölkerung stagniert oder gar sinkt. Daraus kann man folgern, dass das Bevölkerungswachstum in den ärmeren Staaten den Ausbau der Festnetzinfrastruktur zum Teil in derart belastet, dass die (absolute) Steigerung der Festnetzanschlüsse in diesen Ländern vom Bevölkerungswachstum wieder weitgehend kompensiert wird, so dass die FTR auf einem (fast) konstanten Niveau verharrt.

Es lässt sich zusammengefasst sagen, dass in den reicheren Ländern (Kategorie A und B) die FTR gesunken ist, während die Länder mit einem mittleren BIPpE (Kategorie C) ihre FTR gesteigert haben. In den ärmeren Kategorien D und E hat sich in 75% der Länder die Veränderung der FTR um maximal 1% bewegt. Diese Zahlen sind damit zu erklären, dass die ärmeren Länder (zum Teil) doch in die Festnetzinfrastruktur investieren, das große Bevölkerungswachstum diese Entwicklung jedoch in einer gewissen Hinsicht wieder eliminiert. Der Rückgang der FTR in den reicheren Staaten ist primär auf den Erfolg der Mobiltelefonie zurückzuführen.

Nun kann man den Zusammenhang zwischen dem BIPpE-Wachstum und dem FTR-Wachstum (über das gesamte Zeitfenster von 2000 bis 2013) untersuchen. Abbildung 4.5 zeigt die unterschiedlichen Wachstumsraten in den jeweiligen betrachteten BIPpE-Kategorien A, B, C, D und E zwischen dem Jahr 2000 und 2013. Diese Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass die FTR im höchsten BIPpE-Bereich A im Durchschnitt um 11.3% und im hohen BIPpE-Bereich B um 4.1% abgenommen hat. In der mittleren und niedrigen BIPpE-Kategorie C und D hat die FTR im Schnitt um jeweils 3% bzw. 3.5% zugenommen, wobei in der niedrigsten BIPpE-Kategorie E das durchschnittliche FTR-Wachstum bei 0.7% liegt. Daraus lässt sich wiederum folgern, dass die eher reichen Staaten ihre Festnetzinfrastruktur in einem gewissen Umfang nicht weiter ausbauen bzw. in einer gewissen Form technisch derart umbauen, dass die Festnetzanschlüsse gebündelt werden. Die vom BIPpE her in der Mitte positionierten bzw. ärmeren Staaten bauen ihre Festnetzinfrastruktur weiter auf, wobei das Wachstum der FTR durch das hohe Bevölkerungswachstum kompensiert bzw. gehemmt wird.

Eine These der Arbeit ist, dass die Konvergenz im IT-Bereich, wie auch in anderen technik-nahen Bereichen, deutlich schneller verläuft als bzgl. Wohlstand allgemein. Obwohl sich global die Arm-Reich-

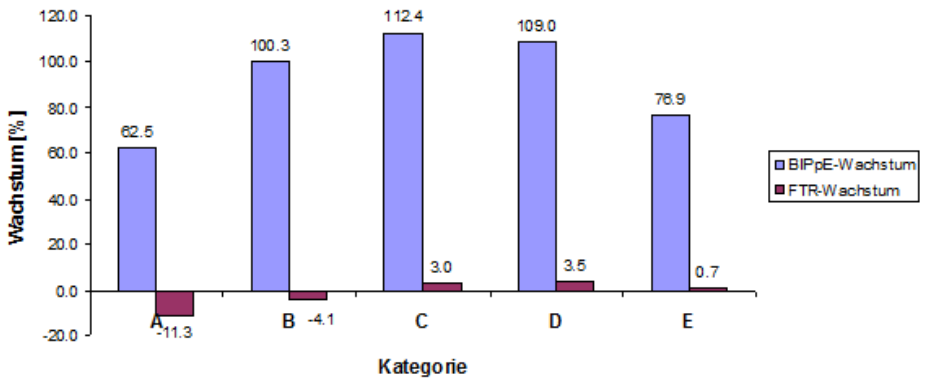


Abbildung 4.5: Wachstum (insgesamt) von 2000 bis 2013 für das BIPpE (blau) und die FTR (rot)

Unterschiede nur langsam überwinden lassen werden (wenn überhaupt), gibt es ein zügiges Aufholen in der IT-Nutzung über die Gesamtbevölkerung hinweg. Zumindest trifft diese These aufgrund der angegebenen Zahlen für die Festnetznutzungsrate zu.

4.1.2 Mobiltelefonie und Wirtschaftspotenzial

Die Mobiltelefonie ist die zweitälteste Technologie, nach dem Festnetz, unter den in dieser Arbeit untersuchten Technologien. Die Beschreibung der Analyse des Zusammenhangs zwischen dem BIP pro Einwohner (BIPpE) und der Mobiltelefonanschlussrate (MPR) erfolgt analog zur Untersuchung der Festnetzanschlussrate. Tabelle 4.5 zeigt die Werte Spannweite (Sp), Minimum (Min), Maximum (Max), Mittelwert (MW), Median (MD) und Standardabweichung (Sta) aus der deskriptiven Statistik für die Daten für das BIPpE und die MPR. Im Jahr 2000 liegt die durchschnittliche MPR weltweit bei knapp

	2000 (N=177)						**2013 (N=178)**					
	Sp	Min	Max	MW	MD	Sta	Sp	Min	Max	MW	MD	Sta
BIPpE	90636	270	91011	10955	5702	14434	131154	603	131757	17898	11764	19760
MPR	79.68	0.01	79.69	15.89	4.46	22.63	233.07	5.61	238.68	101.48	106.09	38.77

Tabelle 4.5: Deskriptive Statistik Mobiltelefonanschlussrate (MPR) und BIP pro Einwohner (BIPpE) 2000 und 2013

16%, wobei es bereits Länder gibt, bei denen die MPR deutlich über 50% liegt (*Finnland, Großbritanien, Island, Israel, Italien, Luxemburg, Norwegen, Österreich, Schweden, Singapur*). Die zehn Länder mit der niedrigsten MPR im selben Jahr sind *Afghanistan, Bhutan, Eritrea, Guinea-Bissau, Irak, Komoren, Mikronesia, Niger, Principe, Sao Tome und Tuvalu*. Weltweit ist die MPR zum ersten Mal im Jahr 2003 höher als die FTR. In *Deutschland* muss das Festnetz schon Ende 2000 (zum ersten mal) seine Vorherrschaft als führendes Telekommunikationsmedium an das Mobiltelefon abgeben. Allerdings muss der Fairness wegen auch gesagt werden, dass an einem Festnetzanschluss häufig mehrere Telefone, wie z.B. bei ISDN–Anschlüssen, angebunden sind (siehe Abschnitt 2.3.1).

Beschreibt man die Entwicklung der weltweiten digitalen Ungleichheit bezüglich der Mobiltelefonanschlussrate zwischen 2000 und 2013 anhand der einfachen Dispersionsmaße Spannweite und Standardabweichung, so ergibt sich, dass sich beide Werte vergrößert haben (siehe Tabelle 4.5). Allerdings ist es

so, dass im Jahr 2013 viel mehr Menschen das Mobiltelefon verwenden als im Jahr 2000 und, dass die durchschnittliche MPR weltweit im Jahr 2013 knapp über 100% liegt. Dieser Wert ergibt sich aus dem bereinigten Datensatz (Schritt 4a Datenmanagement, siehe Abschnitt 2.4). Laut den Quelldaten der ITU liegt die weltweite MPR im Jahr 2013 bei etwa 95%. Im selben Jahr haben die Länder *Argentinien, Bahrein, Botswana, Estland, Finnland, Gabon, Hong–Kong, Italien, Kasachstan, Kuwait, Libyen, Litauen, Montenegro, Oman, Österreich, Polen, Qatar, Russland, Saudi Arabien, Singapur, Uruguay und Vereinigte Arabische Emirate* eine MPR von mehr als 150%. Innerhalb dieser Staaten befinden sich zum Beispiel die arabischen Ölstaaten. Die skandinavischen Länder sind auch hier, wie in anderen Bereichen der IT–Nutzung, weltweit führend.[9] Interessant ist auch, dass der Medianwert im Jahr 2013 mit 106% größer ist als der Mittelwert von 100%, obwohl der Mittelwert im Jahr 2000 mit knapp 16% etwa dreimal so hoch ist als der Median. Es ist eher selten, dass bei Daten in diesem Kontext der Median größer ist als der Mittelwert. Dies ist ein Indiz für das deutliche Aufholen der Entwicklungs– und Schwellenländer in der Mobiltelefonienutzung.

Für die Analyse der funktionalen Beziehung zwischen der Mobiltelefonienutzung und dem Wirtschaftspotenzial von Ländern wird eine Regressionsanalyse verwendet. Die durchschnittliche Mobiltelefonanschlussrate (MPR), welche die Anzahl aktiver Mobilfunkanschlüsse im Verhältnis zur Größe der Gesamtbevölkerung eines Landes bestimmt (siehe Abschnitt 2.3.1), ist dabei die abhängige Variable. Die unabhängige (und damit auch die erklärende) Variable ist wieder das durchschnittliche BIP pro Einwohner (BIPpE).

Betrachtet man die Daten für das Jahr 2000 in Abbildung 4.6 (Diagramm unten), fällt auf, dass die Punktewolke eine ähnliche Streuung aufweist, wie die Daten für die Beziehung zwischen dem BIPpE und der FTR (siehe Abschnitt 4.1.1). Man kann erkennen, dass Staaten mit einem niedrigen BIPpE eine niedrige MPR haben. Je größer die BIPpE–Werte werden, desto größer werden auch die MPR–Werte, wobei die MPR in Richtung größere BIPpE ein Maximum erreicht und anschließend wieder absinkt, je weiter man sich in Richtung höhere BIPpE bewegt. Es ist bei dieser Ausgangslage nicht überraschend, dass die *Planck'sche* Funktion wiederum eine sehr gute Anpassung (innerhalb der betrachteten Klasse von Funktionen und gemäß der Methode der Quadrate) für den Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der MPR im Jahr 2000 liefert. Diese Rolle der Klasse der Planck'schen Funktion bestätigt sich für das Jahr 2000 weitergehend. Abbildung 4.6 (Diagramm oben) zeigt die Datenpunkte für das Jahr 2013. Die erste Beobachtung ist, dass die Daten von 2013 deutlich höhere Werte bzgl. der MPR erreichen, wie die Daten im Jahr 2000 (siehe auch Tabelle 4.5). Eine weitere Beobachtung ist, dass die MPR im Jahr 2013 in vielen Ländern über 100% liegt. Das bedeutet, dass es im Durchschnitt mehr als einen Mobilfunkanschluss pro Person in einem Land gibt. Einige Personen haben also z.B. sowohl ein privates Handy als auch ein Geschäftshandy. Des weiteren besitzen Menschen z.B. in Entwicklungsländern aus tariflichen Gründen oft mehr als ein Handy, um in das jeweilige Netz am günstigsten zu telefonieren. Weiterhin hat sich an der Basisaussage vom Jahr 2000, dass Staaten mit niedrigen BIPpE eine etwas niedrige MPR besitzen, nicht viel geändert. Doch insgesamt haben alle Staaten ihre MPR erhöht, so dass der Aufholprozess in der Mobiltelefonnutzung weltweit sehr deutlich ist.

[9] Hinweis: In diesem Kontext sei auf die aktuelle Diskussion in Finnland verwiesen. Finnland möchte die Schreibschrift in der Grundschulausbildung abschaffen, wobei die Druckschrift beibehalten wird und das Schreiben per Computertastatur in den Lehrplan kommen soll.

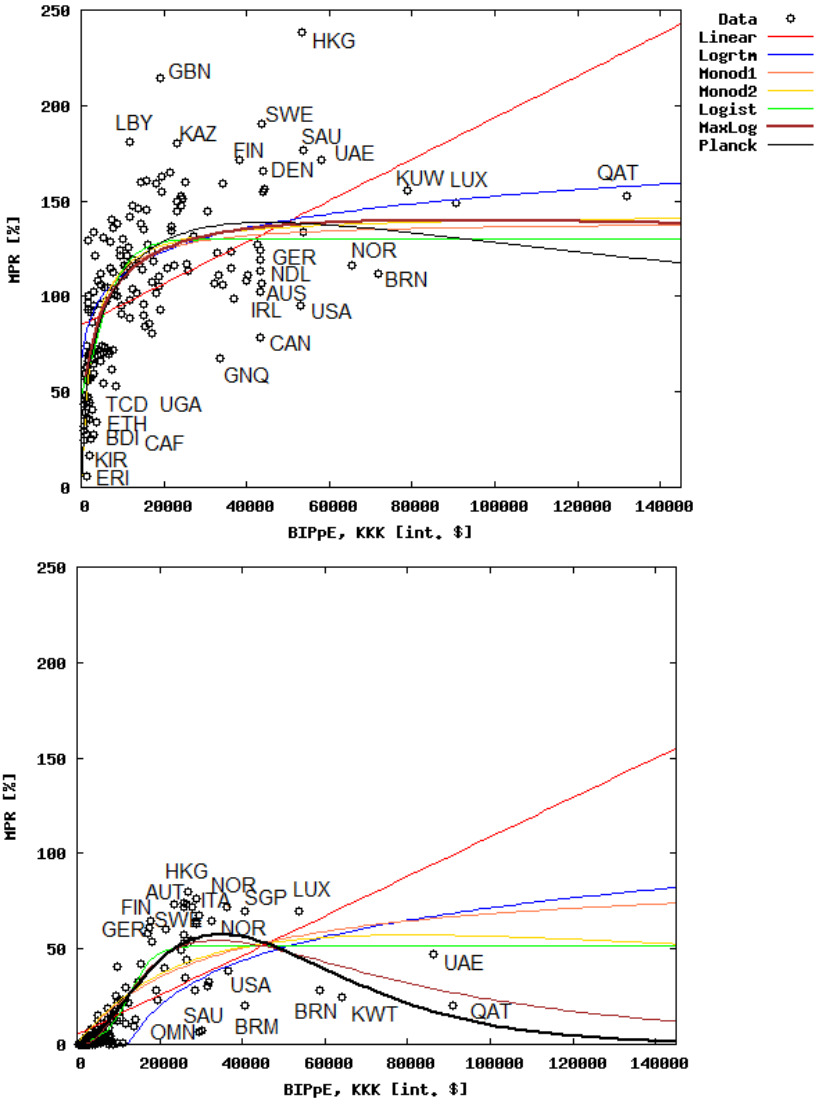


Abbildung 4.6: Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion vom BIP pro Einwohner (BIPpE), Jahr 2000 (unten) und 2013 (oben)

Der Unterschied zwischen den Daten für die FTR und MPR liegt im Jahr 2013 primär darin, dass für die MPR die Länder mit den höheren BIPpE nur leicht geringere MPR besitzen als die Länder im mittleren BIPpE Bereich.[10] Dies erklärt sich dadurch, dass die Staaten mit den höchsten BIPpE zwischen 2000 und 2013 mehr in den Mobilfunk investiert haben als in das Festnetz, im Vergleich zu den eher ärmeren Staaten, obwohl diese auch in das Mobilfunknetz investiert haben.

In Abbildung 4.6 ist zudem der Verlauf ausgewählter Funktionen wie *Linear* (rot), *Logrtm* (blau), *Monod1* (pink), *Monod2* (gold), *Logist* (grün), *MaxLog* (braun) und *Planck* (schwarz) zu sehen. Die

[10] Zur Erinnerung: Für die FTR haben die Länder mit dem höheren BIPpE (deutlich) geringere Werte als die Länder im mittleren BIPpE–Bereich.

beste Anpassungsfunktion aus der Klasse dieser (Test-) Funktionen wird mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate ermittelt. Hierzu minimiert man die Summe der Fehlerquadrate (MSE), wobei das Bestimmtheitsmaß (R^2) ein Gütemaß für die Anpassung für die einzelnen Funktionen liefert. Die in Gleichung (4.5) stehende 4-parametrige Funktion mit den Parametern a, b, c und d (Ausprägung der Planck'schen Funktion) liefert für das Jahr 2000 die beste Anpassung.

$$MPR_t^i = \frac{a \cdot (BIPpE_t^i)^b}{c \cdot \exp^{d \cdot BIPpE_t^i} - 1} \tag{4.5}$$

Nach Überprüfung der einzelnen Funktionen für jedes Jahr zwischen 2000 und 2013, stellt sich heraus, dass für den Zusammenhang zwischen der MPR und dem BIPpE im Jahr 2013 nun eine *MaxLog*-Funktion (siehe Abschnitt 2.4.8) die bessere Anpassung als eine Planck'sche Funktion liefert.[11] Die entsprechende (beste Näherungs-) Funktion ist vom Typ der Gleichung (4.6) für das Jahr 2013 mit den Parametern a, b, c und d.

$$MPR_t^i = a \cdot \exp^{b - c \cdot log(BIPpE_t^i) - d \cdot log^2(BIPpE_t^i)} \tag{4.6}$$

Tabelle 4.6 zeigt die Werte für die Parameter a, b, c und d für die jeweilige Funktion für das Jahr 2000 und 2013. Tabelle 4.7 zeigt die verschiedenen Anpassfunktionen und die dazugehörigen Werte für die

t	a	b	c	d
2000	$2.001 \cdot 10^{-7}$	2.240	5.998	$6.271 \cdot 10^{-5}$
2013	0.708	−1.429	−1.176	0.052

Tabelle 4.6: Parameter für Planck'sche Funktion $MPR = f(BIPpE)$

Fehlerquadratsumme (MSE bzw. MSE/N) und das Bestimmtheitsmaß (R^2). Ein klarer Unterschied ist hier im Vergleich zum Zusammenhang zwischen BIPpE und FTR zu erkennen (siehe Abschnitt 4.1.1, Tabelle 4.2). Die Funktionen *Logrtm, Monod1, Monod2, Logist, MaxLog* und *Planck* erlauben nämlich alle eine ähnlich gute Anpassung gemäß der Methode der Kleinsten Quadrate sowohl für das Jahr 2000 als auch 2013. Dabei kann man die drei Funktionen *Logrtm*, *Monod1* und *Monod2* zu einer Klasse und die anderen drei Funktionen *Logist*, *MaxLog* und *Planck* zu einer anderen Klasse zusammenfassen, wobei innerhalb dieser Klassen die Anpassung der einzelnen Funktionen ähnlich gut ist. Der betroffene Parameter (R^2) zeigt das deutlich auf. Die Mobiltelefonnutzung hat sich zwischen 2000 und 2013 sehr

	2000 (N=177)			**2013 (N=178)**		
	MSE	MSE/N	R^2	MSE	MSE/N	R^2
Linear	48565	274.4	0.439	209077	1174.6	0.281
Logartm	32312	182.6	0.627	147529	828.8	0.439
Monod1	32674	184.6	0.622	148515	111.4	0.489
Monod2	30556	172.6	0.647	148515	105.3	0.489
Logist	21324	120.5	0.754	150714	102.8	0.482
MaxLog	21471	121.3	0.752	**148380**	**105.2**	**0.491**
Planck	**20788**	**117.4**	**0.760**	151586	101.2	0.479

Tabelle 4.7: Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmtheitsmaß (R^2) für Regression $MPR = f(BIPpK)$

weit verbreitet und hat über alle BIPpE-Bereiche hinweg eine ähnlich gute Entwicklung genommen. In

[11] Die Klasse von Funktionen wird analog zum vorherigen Abschnitt erweitert.

Abbildung 4.7 kann die Entwicklung der besten Anpassfunktionen für das entsprechende Jahr für den Zusammenhang zwischen BIPpE und MPR von 2000 (blau) bis 2013 (schwarz) verfolgt werden. Das

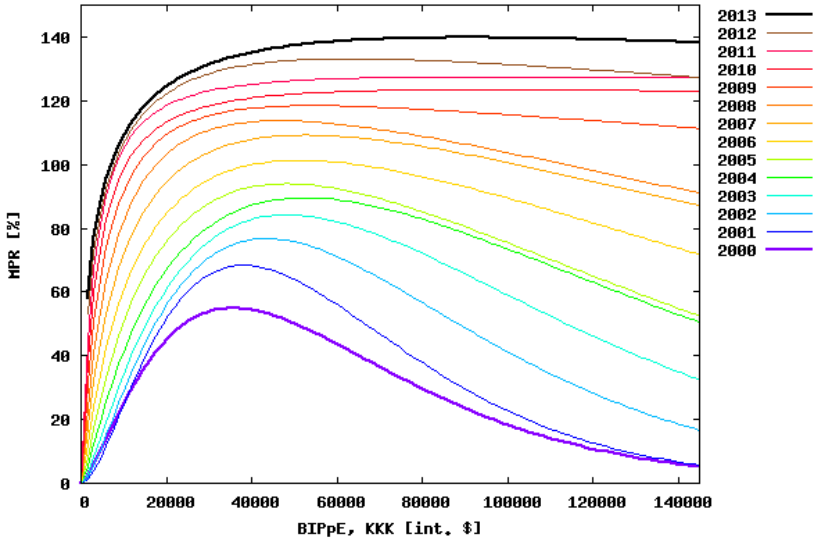


Abbildung 4.7: Entwicklung Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion vom BIP pro Einwohner (BIPpE), Jahre 2000 bis 2013

Ergebnis zeigt, dass sich die MPR für alle Bereiche des BIPpE von Jahr zu Jahr vergrößert hat. An dieser Stelle sei nochmal daran erinnert, dass dies für die Entwicklung der Beziehung zwischen BIPpE und FTR nicht der Fall ist (siehe Abschnitt 4.1.1, Abbildung 4.2). Des weiteren ist dieses Ergebnis nicht nur ein Artefakt der Anpassung im Optimierungsprozess, vielmehr liefert die Untersuchung der für diese Optimierung zugrunde gelegten Datenbasis dasselbe Ergebnis.

Abbildung 4.8 zeigt die Datenpunkte, Schnittpunkte der Mittelwerte von BIPpE und MPR (Schwerpunkte bzw. Center C) und die beste Anpassfunktion für die Jahre 2000 (blau) und 2013 (schwarz). Der Pfeil (rot) gibt dabei die Schwerpunktverschiebung zwischen diesen beiden Jahren ($C2000 \rightarrow C2013$) mit den entsprechenden x– und y–Koordinaten an.

$$C2000 = (10955, 15.89) \rightarrow C2013 = (17898, 101.48)$$

Anhand Abbildung 4.8 ist wiederum gut zu erkennen, dass sich die MPR über alle BIPpE–Bereiche, d.h. entsprechend in allen Ländern erhöht hat. Dies ist zum einen am höheren Verlauf der Kurve für das Jahr 2013 (schwarz) als der Kurvenverlauf für 2000 (blau) zu sehen. Zum anderen sind die Datenpunkte für das Jahr 2000 (blau) mit denjenigen Daten für 2013 (schwarz) nicht bzw. kaum überlagert. Die Schwerpunktverschiebung ist relativ betrachtet stärker nach oben (in Richtung MPR) als nach rechts (in Richtung BIP). Diese Untersuchung bestätigt in einem gewissen Umfang die Vermutung bzw. These, dass das Aufholen im Allgemeinen in der IKT–Nutzung und im Speziellen in der Mobiltelefonnutzung weltweit schneller verläuft, als das Aufholen bzgl. Wohlstand im Allgemeinen.

Im vorherigen Abschnitt 4.1.1 zum Zusammenhang zwischen BIPpE und FTR steht eine Analyse über den Einfluss des Bevölkerungswachstums (weltweit und von Ländern) auf die FTR, weil Tendenzen zu

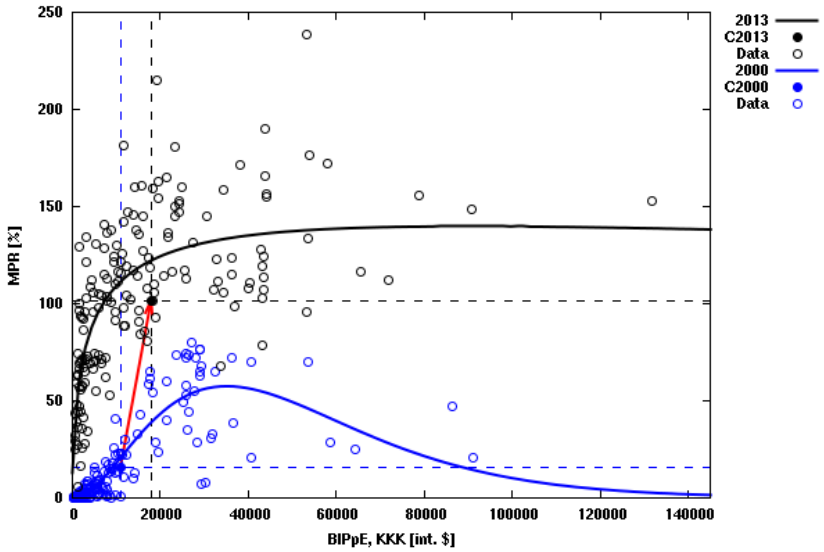


Abbildung 4.8: Daten, beste Anpassungsfunktion und Schwerpunktverschiebung für $MPR = f(BIPpE)$, Jahr 2000 (blau) und 2013 (schwarz)

beobachten waren, die auf ein Sinken der FTR hindeuten. Eine derartige Analyse entfällt in diesem Abschnitt, weil die MPR in allen Ländern gestiegen ist und somit die Größe und oder der Zuwachs/das Schrumpfen der Bevölkerung keinen maßgeblichen Einfluss auf die MPR hat.

Führt man eine Wachstumsanalyse über das gesamte Zeitfenster von 2000 bis 2013 für das BIPpE und die MPR in den entsprechenden BIPpE–Kategorien A, B, C, D und E (Aufteilung siehe Anhang A.1) durch, wobei die Kategorie A für die reichsten und Kategorie E für die ärmsten Länder steht, kann man untersuchen, in wie weit das BIP–Wachstum und das MPR-Wachstum innerhalb und zwischen diesen Kategorien zusammenhängt. Das Balkendiagramm in Abbildung 4.9 zeigt auf der x–Achse die jeweilige BIPpE–Kategorie und auf der y–Achse das Wachstum für das BIPpE (blau) und die MPR (weinrot). Demzufolge fand das höchste BIPpE– und MPR-Wachstum in der Kategorie C (mittlere BIPpE) statt.

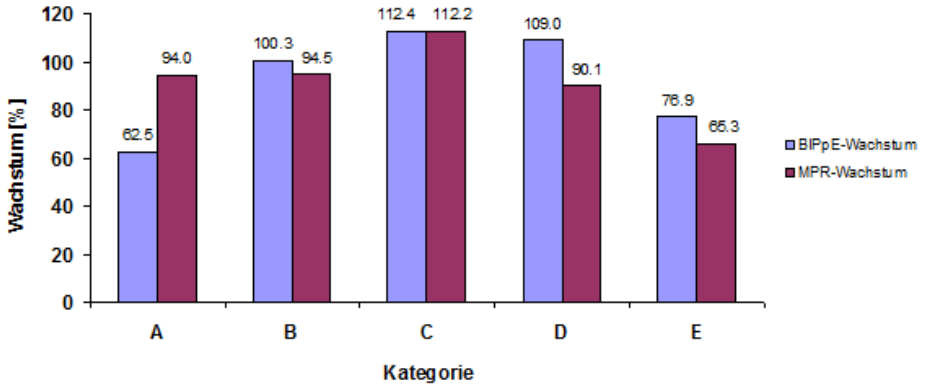


Abbildung 4.9: Wachstum (insgesamt) von 2000 bis 2013 für das BIPpE (blau) und die MPR (rot)

Beide Wachstumsraten liegen in Kategorie C bei etwa 112%. In den Kategorien A (höchste BIPpE)

und B (hohe BIPpE) ist ein ähnlich hohes MPR–Wachstum von ca. 94% bzw. 94.5% zu beobachten, wobei das BIPpE–Wachstum in Kategorie A bei etwa 62% und in Kategorie B bei ca. 100% liegt. Das BIPpE-Wachstum beträgt in Kategorie D (niedrige BIPpE) 109% bei einem MPR-Wachstum von 90%. In Kategorie E (niedrigste BIPpE) fand das geringste MPR-Wachstum statt, nämlich von etwa 65% bei einem BIPpE-Wachstum von knapp 77%. Das Ergebnis besagt, dass das BIPpE- und MPR-Wachstum einen starken Zusammenhang (hohe Korrelation) aufweisen, insbesondere dann, wenn man die reichsten Länder (Kategorie A) nicht berücksichtigt. Das überrascht nicht, wenn man bedenkt, dass die reichsten Länder in ihrem BIPpE-Wachstum keine so hohe Performance zeigen können, wie ökonomisch schwächere Staaten, da sie aus einem deutlich höheren Ausgangsniveau für das BIPpE starten.

Wie lässt sich dieser Erfolg über alle BIPpE-Bereiche, auch teilweise als „*mobile miracle*“ genannt, in einer weltweiten Perspektive erklären? Für den Mobilfunkmarkt war und ist ein entscheidendes Geschäftsmodell die Prepaidkarte (engl. *prepaid*, vorausbezahlt). Das Konzept der Prepaidkarte (Guthabenkarte) hat sich auch deshalb durchgesetzt, weil es für den Tarifanbieter den Vorteil hat, dem Kunden keinen Kredit gewähren zu müssen, wenn der Kunde die angebotene Dienstleistung in Anspruch nehmen soll. Der Kunde wird demgegenüber vor für ihn intransparenten, sich addierenden Kosten geschützt – zumindest insofern, als diese den Prepaid-Betrag überschreiten.[12] In diesem Geschäftsmodell gewährt der Kunde dem Tarifanbieter ein zinsloses Darlehen, welches wie bei Gutscheinen bei manchen Tarifanbietern bei Nichtnutzung durch den Kunden verfällt. Weltweit gab es im Juli 2006 bei etwa 2,3 Milliarden Mobilfunkverträgen 1,5 Milliarden Prepaidverträge. Dabei sind vor allem Afrika mit mehr als 90 % und Südamerika sowie Osteuropa mit je ca. 80 % Prepaidkarten führend. Im Jahr 2006 hatten in Deutschland 37,7 % der Handybesitzer eine Prepaid–Karte, 2012 waren es 41,8%. Die Nutzung von Prepaid–Systemen ist weltweit insbesondere auch damit verknüpft, dass viele Menschen noch keinen Zugang zum Finanzsystem haben, sehr häufig nicht einmal in der einfachsten Form eines Kontos. Vodafone als eines der weltweit größten Mobilfunkanbieter hat dies frühzeitig erkannt und zur Überwindung dieses Engpasses zum Beispiel das „*Mobile Banking System M–Pesa*“ in Kenia seit Anfang 2007 mit großem Erfolg etabliert.[13] Des weiteren führte in diesem Zusammenhang Apple im September 2014 seine mobile Finanzdienstleistung ApplePay ein.

Eine in dieser Arbeit vertretene These ist, dass wir eine Konvergenz in der IKT–Nutzung erleben werden. Diese These ist für die Mobiltelefonienutzung insofern bestätigt, als dass im Jahr 2013 eine weltweite durchschnittliche MPR von etwa 100% erreicht ist, das MPR–Wachstum zwischen 2000 und 2013 über alle BIPpE–Bereiche auf einem ähnlich hohen Niveau stattfand, auch aufgrund der Tatsache, dass es in vielen Ländern durchschnittlich mehr als einen Mobiltelefonanschluss gibt und die Verfügbarkeit von Prepaid–Systeme die Nutzung vom Mobiltelefon in den ärmeren Regionen der Welt begünstigt hat. In diesem Kontext kann man heute die Situation so beschreiben: Die Weltbevölkerung telefoniert mobil und hat den Sprung von der ortsgebundenen Kommunikation (Festnetz) zu der personengebundenen

[12] Hinweis: Früher waren Prepaidkarten auch für kriminellen Missbrauch gut geeignet, da der Kunde nicht dazu verpflichtet war Angaben zu seiner Person zu machen. Seit 2004 dürfen Anbieter Prepaidkarten erst nach Angabe von Name, Anschrift und Geburtsdatum freischalten (§111 Abs. 1 TKG).

[13] Hinweis: M–Pesa ist ein von der kenianischen Mobilfunkfirma Safaricom in Kooperation mit dem Kommunikationsunternehmen Vodafone, entwickeltes und Anfang 2007 in Kenia eingeführtes System für die Abwicklung von grundlegenden Funktionen des Geldtransfers und des privaten bargeldlosen Zahlungsverkehrs über Mobiltelefone, ohne die Notwendigkeit der Verfügbarkeit eines regulären Bankkontos.

Kommunikation (Mobiltelefon) vollzogen.

4.1.3 Internet und Wirtschaftspotenzial

Beim Zusammenhang zwischen dem Wirtschaftspotenzial (BIP) und der Internetnutzerrate (IPR) ist zunächst auf Staatenebene die Verteilung der (absoluten) Wirtschaftsleistung (kaufkraftkorrigiert) und deren Zusammenhang mit der Verteilung der weltweiten Internetnutzung auf Länderebene interessant. Dabei wird, abweichend zu den Überlegungen in den vorherigen Abschnitten 4.1.2 und 4.1.1, die Frage beantwortet, wie groß der Anteil eines Landes an der Weltwirtschaftsleistung (Welt–BIP) ist und welchen Anteil ein Land an den weltweiten Internetnutzern (Welt–IPR) hat. Die Bevölkerungsgröße wird dabei also aus der Betrachtung bzgl. der Wirtschaftsleistung und der Internetnutzung ausgeklammert. Abbildung 4.10 zeigt auf der x–Achse die Wirtschaftsleistung eines Landes als Anteil an das Welt–BIP und auf der y–Achse den Internetnutzungsumfang eines Landes als Anteil an der Welt–IPR im Jahr 2000 (Diagramm unten) und 2013 (Diagramm oben). Der Befund zeigt, dass der Anteil eines Landes am Welt–BIP zum Anteil eines Landes an der Welt–IPR in einem weitgehend linearen Zusammenhang steht und eine sehr hohe Korrelation sowohl im Jahr 2000 als auch im Jahr 2013 aufweist.[14] Das 2-parametrische lineare Modell ist vom Typ der Gleichung (4.7) und wie folgt definiert:

$$AnteilWeltIPR_t^i = a + b \cdot AnteilWeltBIP_t^i \tag{4.7}$$

Die entsprechenden Parameter a und b haben dabei folgende Werte für die Jahre 2000 und 2013 (Tabelle 4.8). Demnach haben z.B. die USA im Jahr 2000 einen Anteil von ca. 23% an der Weltwirtschaftsleistung

t	a	b
2000	-0.156	1.275
2013	0.005	0.992

Tabelle 4.8: Parameter für die Regression $AnteilWeltIPR = f(AnteilWeltBIP)$

und es stammen ca. 30% der Internetnutzer (weltweit) aus den USA. Unterteilt man die Staaten in eine Gruppe, die oberhalb und in eine, die unterhalb der Regressionsgerade liegt, so befinden sich die USA, Japan, Deutschland, Großbritanien und Korea oberhalb und Staaten wie China, Indien, Brasilien, Russland, also die sogenannten BRIC-Staaten, aber auch Frankreich und Italien unterhalb der Gerade. Wie Abbildung 4.10 zeigt, besteht eine hohe Korrelation im Jahr 2000. Weiterhin ist es so, dass sich die Verhältnisse nach 13 Jahren Entwicklung im Jahr 2013 immer noch gut durch ein lineares Modell beschreiben lassen, d.h., dass immer noch eine hohe Korrelation vorliegt.
Folgende Tabelle 4.9 zeigt die Fehlerquadratsumme (MSE) und das Bestimmtheitsmaß (R^2) für den (linearen) Zusammenhang im Jahr 2000 und 2013.
Diese einfache Analyse weist auf eine enge Beziehung zwischen der Wirtschaftskraft eines Landes und der Internetnutzung in diesem Land hin. Dies gilt auch, wenn man die Bevölkerungszahl bzgl. der Wirtschaftskraft ausklammert. In einer pro-Kopf Betrachtung sind natürlich die Unterschiede zwischen den reichen und den ärmeren Länder noch deutlich größer, als das hier bei der Betrachtung der Wirtschaftsleistung von Staaten der Fall ist. Dies liegt an der hohen Bevölkerungszahl von Staaten wie China und

[14] Hinweis: Der Begriff Korrelation kann hier verwendet werden, da der Zusammenhang in diesem Beispiel linear modelliert ist.

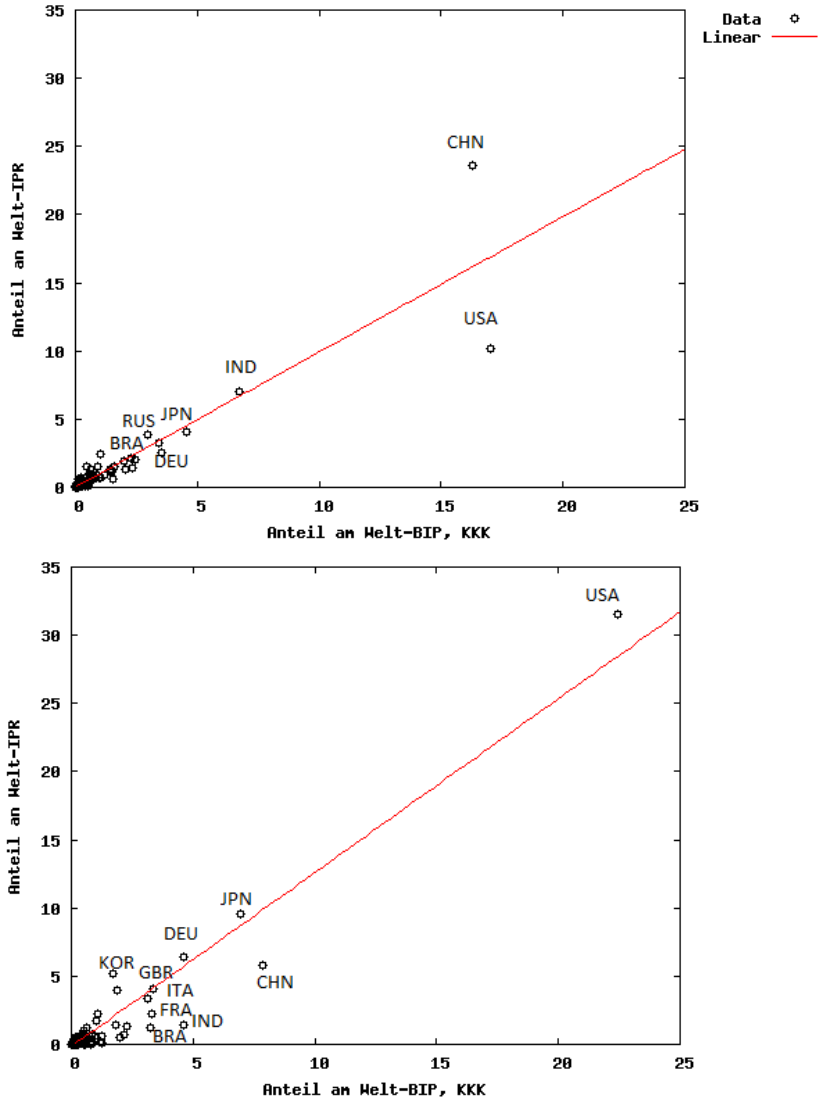


Abbildung 4.10: Anteil der Welt-IPR als Funktion des Anteils am Welt-BIP, Jahr 2000 (unten) und 2013 (oben)

	2000 (N=177)			2013 (N=181)		
	MSE	MSE/N	R^2	MSE	MSE/N	R^2
Linear	91.65	0.52	0.924	110.81	0.61	0.852

Tabelle 4.9: Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmtheitsmaß (R^2) für die Regression $AnteilWeltIPR = f(AnteilWeltBIP)$

Indien.

Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass im Jahr 2013 alle BRIC-Staaten oberhalb des linearen Regressionsmodells liegen und die USA, Japan sowie Deutschland sich darunter befinden. Diese Entwicklung ist eine Folge davon, dass die BRIC-Staaten, die eine relativ große Bevölkerung haben, zwischen 2000 und 2013 ihre IPR deutlich erhöht haben. Da die Angleichung im Bereich Kommuni-

kation noch schneller verläuft als bei der Wirtschaftsleistung, führt die Größe der Bevölkerung der BRIC–Staaten zu einer entsprechend großen Internetpopulation.

Die beiden Länder China und USA, auch bekannt als die G2 bzw. *Group of Two*, die im globalen Wettbewerb um die Vorherrschaft in der Weltwirtschaft stehen, werden exemplarisch noch einmal gesondert behandelt. Im Jahr 2000 lag die USA mit einem Anteil von 22.5% am Welt-BIP und mit einem Anteil von 31.5% an der Welt-IPR weltweit noch deutlich vor China, die zu diesem Zeitpunkt einen Anteil von 7.8% am Welt-BIP und zugleich einen Anteil von 5.8% an der Welt-IPR hatten. Der massive wirtschaftliche Fortschritt der Volksrepublik China in den letzten Jahren wirkt sich auch auf die Anzahl ihrer Internetnutzer deutlich aus. Im Jahr 2013 hatten die USA einen Anteil am Welt-BIP von 17.1% und einen Anteil an der Welt-IPR von 10.1%. China hat im selben Jahr nahezu einen gleich hohen Anteil am Welt-BIP mit 16.3% wie die USA, doch einen mehr als doppelt so hohen Anteil an der Welt-IPR mit 23.6%. In Abbildung 4.10 (Diagramm oben) sieht man China und die USA auf der x-Achse fast auf identischer Höhe, wobei China über und USA unter der Regressionsgerade liegt. Diese Aussagen relativieren sich etwas zu Gunsten der USA, wenn man bedenkt, dass China eine etwa vier mal so große Bevölkerung wie die USA hat.

An dieser Stelle kann man die asymmetrische Verteilung der Internetpopulation im Verhältnis zur Verteilung der Weltbevölkerung auf Länder untersuchen. Abbildung 4.11 zeigt für das Jahr 2000 den Anteil eines Landes an der (weltweiten) Internetpopulation (A) im Verhältnis zu dessen Anteil an der Weltbevölkerung (B). Klar ist, dass die Verteilung der Weltbevölkerung auf die Staaten asymmetrisch ist, weil es auf der Welt Länder unterschiedlicher Größe gibt. Mit den hier betrachteten Daten wird die (unterschiedliche) „Vertretungsstärke“ eines Landes in der Internetbevölkerung deutlich. Der horizontale (grüne) Balken entspricht einem Verhältnis $A/B = 1$, was bedeutet, dass ein Land in der Internetwelt genauso stark vertreten ist, wie innerhalb der Weltbevölkerung, was einer „symmetrischen“ Verteilung bzgl. der beiden Größen bedeutet würde. Davon kann aber (noch) nicht die Rede sein. Auffällig ist, dass

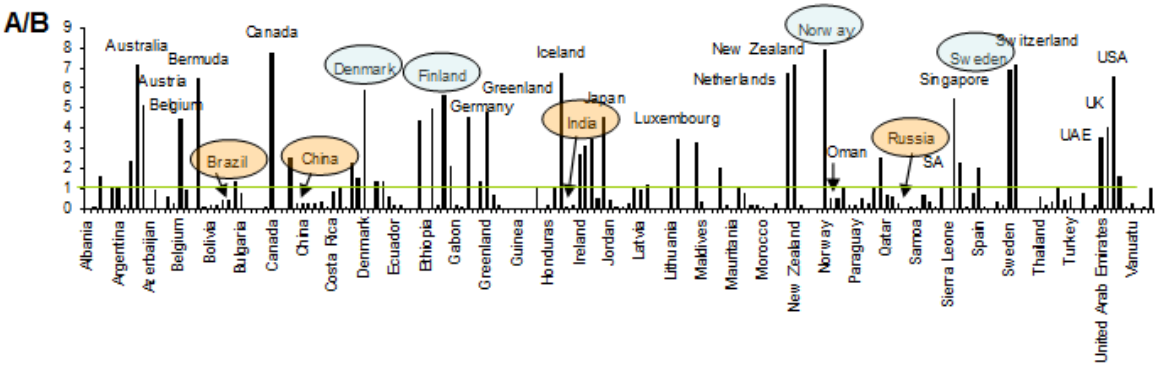


Abbildung 4.11: Anteil eines Landes an der Internetbevölkerung (A) im Verhältnis zum Anteil an der Weltbevölkerung (B), Jahr 2000

es im Jahr 2000 nur wenige Länder gibt, die in der Internetwelt überproportional hoch im Vergleich zu

deren Anteil an der Weltbevölkerung vertreten sind. Zu diesen Ländern zählen nicht überraschend die vier skandinavischen Länder Dänemark, Finnland, Norwegen und Schweden, die etwa 7-8 mal stärker in der Internetwelt vertreten sind als ihre Bevölkerung anteilsmäßig (relativ) zur Weltbevölkerung. Die angelsächsischen Staaten Australien, Großbritannien, Kanada und USA weisen ebenfalls ein sehr hohes Verhältnis dieser Art auf. Innerhalb Europas sind es insbesondere Belgien, Deutschland, Frankreich, Island, Luxemburg, Niederlande und Österreich, die im Internet überproportional zum Anteil an der Weltbevölkerung vertreten sind. Die restlichen europäischen Länder sind angemessen vertreten. Die afrikanischen Länder weisen ein deutlich unterproportionales Verhältnis auf, so wie das auch für die Wirtschaftsleistung dieser Staaten gilt. Die BRIC-Staaten sind im Jahr 2000 ebenfalls noch weit unterproportional in der Internetwelt vorhanden.

Abbildung 4.12 zeigt das beschriebene Verhältnis für das Jahr 2013, wobei darauf zu achten ist, dass sich die Achsenskalierung hier im Vergleich zum Jahr 2000 unterscheidet. Zu bedenken ist ferner, dass die Gesamtpopulation der Internetnutzer deutlich größer ist als im Jahr 2000. Der zunehmende Ausgleichseffekt bzgl. A/B in Richtung $A = B$ ist gut zu sehen. Die Verhältnisse sind deutlich balancierter, auch wenn es noch viele Staaten gibt, die im Verhältnis zu ihrem Anteil an der Weltbevölkerung in der Internetwelt klar unterproportional vertreten sind. Die Staaten, die im Jahr 2013 überproportional vertreten sind, sind im wesentlichen die gleichen Staaten wie im Jahr 2000, jedoch weist der Unterschied, dass innerhalb der BRIC-Staaten nur noch Indien unterproportional vertreten ist. Insgesamt

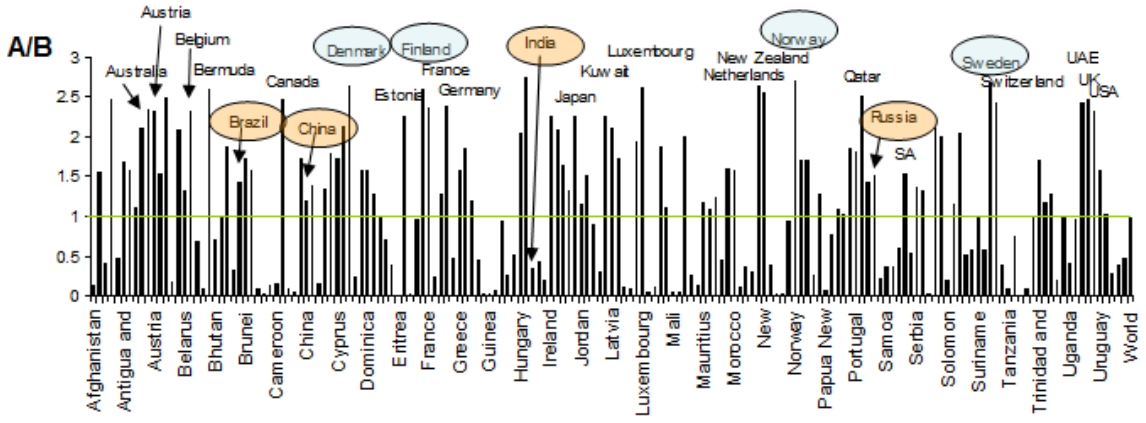


Abbildung 4.12: Anteil eines Landes an der Internetbevölkerung (A) im Verhältnis zum Anteil an der Weltbevölkerung (B), Jahr 2013

wird deutlich, dass die reichen Staaten, insbesondere die westliche Welt, in der Internetwelt des Jahres 2013 immer noch überproportional im Verhältnis zu ihrem Anteil an der Weltbevölkerung vertreten sind. Dennoch hat der Rest der Welt zwischen 2000 und 2013 diesbezüglich deutlich aufgeholt, was in Richtung kultureller Konvergenz bzgl. der Internetnutzung verweist.

Im folgenden werden die Untersuchungen analog zu dem vorherigen Abschnitten 4.1.1 und 4.1.2 fortgeführt. Tabelle 4.10 zeigt für das BIPpE und die IPR die Werte der deskriptiven Statistik, wobei die

entsprechenden Werte für das BIPpE bereits in diesen Abschnitten ausführlich diskutiert wurden. Die

	2000 (N=177)						2013 (N=181)					
	Sp	Min	Max	MW	MD	Sta	Sp	Min	Max	MW	MD	Sta
BIPpE	90741	270	91011	10919	5732	14351	141961	603	142564	18484	11653	21728
IPR	51.99	0.01	52.00	7.97	1.98	12.91	95.65	0.90	96.54	41.57	39.20	29.02

Tabelle 4.10: Deskriptive Statistik Internetnutzerrate (IPR) and BIP pro Einwohner (BIPpE) 2000 und 2013

Anzahl N der untersuchten Länder beträgt 177 im Jahr 2000 und 181 im Jahr 2013. Die IPR hat im Jahr 2000 einen Maximalwert von 52% (Norwegen), wobei dieser Wert bis 2013 auf etwa 96.5% (Island) ansteigt. Der IPR Minimalwert von 0.01% (Dem. Rep. Kongo) im Jahr 2000 steigt leicht an und beträgt fast 1% (Eritrea) im Jahr 2013. Es sind wieder die afrikanischen Staaten, wie bei der FTR und MPR, die die geringsten Werte für die IPR haben. Der Mittelwert steigt im selben Zeitraum von knapp 8% auf etwa 41.6%. Interessant ist, dass sich der Median mit 39.2% im Jahr 2013 fast auf dem selben Niveau wie der Mittelwert befindet, obwohl der Median mit knapp 2% im Jahr 2000 auf einem vier mal niedrigeren Niveau wie der Mittelwert liegt. Dies ist eine Folge der deutlich höheren Balancierung der Verhältnisse bis 2013, wie weiter oben bereits in einem anderen Zusammenhang festgestellt wurde.

Wir betrachten im weiteren detailliert den empirischen Zusammenhang zwischen dem BIP pro Einwohner (BIPpE) und der (IPR) pro Land. Hier sind deutlich größere Unterschiede zu erwarten, als oben bei der Betrachtung der Wirtschaftsleistung pro Staat. Der Zusammenhang ist nicht länger linear. Wir verwenden eine Regressionsanalyse, wobei die IPR die abhängige Variable und das BIPpE die unabhängige, d.h. die erklärende, Variable ist.

Betrachtet man die Punktewolke für den Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der IPR im Jahr 2000 in Abbildung 4.13 (links), so ist erkennbar, dass Staaten mit einem niedrigeren BIPpE eine niedrige IPR besitzen. Je größer der Wert für das BIPpE wird, desto größer wird auch die IPR, die dann allerdings für ganz große Werte für das BIPpE wieder fällt. Eine ähnliche Beobachtung trifft für den Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der FTR zu (siehe Abschnitt 4.1.1). Dies ist insofern nicht überraschend, als im Jahr 2000 nahezu jeder Internetzugang über einen Festnetzanschluss per Einwahl (Modem) erfolgte. Der mobile Internetzugang war weltweit kaum vorhanden. Das Festnetz war also eine notwendige Bedingung für den Internetanschluss.[15] In Folge dessen liefert die Planck'sche Funktion (wie auch beim Zusammenhang zwischen BIPpE und FTR) die beste Anpassung (aus der Menge der betrachteten Funktionen) gemäß der Methode der Kleinsten Quadrate für die Beschreibung des Zusammenhangs zwischen dem BIPpE und der IPR im Jahr 2000. Die skandinavischen Länder *Dänemark, Schweden, Norwegen und Finnland* haben weltweit eine der höchsten IPR im Jahr 2000. Aber auch *Australien, Deutschland, Großbritanien, Japan, Kanada, Korea, Schweiz, Singapur* und die *USA* besitzen hohe Werte für die IPR. Es sind Staaten wie *Bahrein, Brunei, Katar, Kuwait, Oman, Saudi Arabien, und die Vereinigten Arabischen Emirate*, aber auch überraschend *Luxemburg*, die ein hohes BIPpE aufweisen und im Verhältnis zu dieser enormen BIPpE–Höhe eine relativ geringe IPR im Vergleich zu den restlichen reichen Staaten besitzen. Es sind dies primär die Ölstaaten, die eine Form der Planck'schen Funktion für den Zusammenhang zwischen den BIPpE und der IPR erzwingen. Grund

[15] Die Wechselwirkung zwischen den Zugangsraten zu den einzelnen Technologien wird weiter unten in Abschnitt 4.4.2 untersucht.

ist der in Teilen von der Natur „geliehene“ Wohlstand, der vor allem aus dem Verkauf von Öl und Gas resultiert, nicht aus einer international konkurrenzfähigen, breit aufgestellten produktiven Ökonomie, die ihrerseits massive Technologieverbreitung, Internetnutzung und Innovationsfähigkeit in diesem Bereich voraussetzen würden.

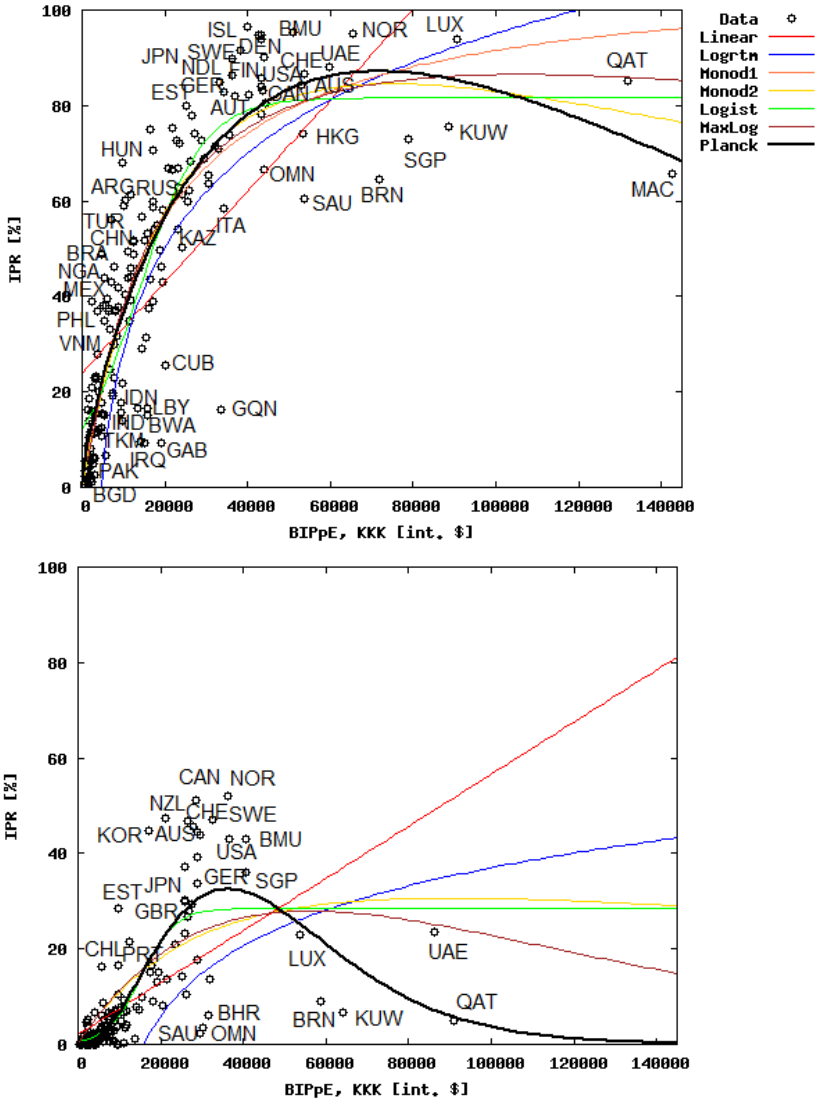


Abbildung 4.13: Internetnutzerrate (IPR) als Funktion vom BIP pro Einwohner (BIPpE), Jahr 2000 (unten) und 2013 (oben)

Das Diagramm (oben) in Abbildung 4.13 zeigt den Zusammenhang für das BIPpE und die IPR im Jahr 2013. Die Werte für die IPR haben sich im Jahr 2013 im Vergleich zum Jahr 2000 deutlich erhöht (siehe Tabelle 4.10). Die Feststellung aus dem Jahr 2000, dass Staaten mit niedrigen BIPpE eine eher niedrige IPR aufweisen, gilt auch für das Jahr 2013, trotz erfolgter Aufholprozesse. Weiterhin gilt der naheliegende Zusammenhang, dass höhere BIPpE-Werte größere IPR-Werte nach sich ziehen. Während der Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der IPR im Jahr 2000 einen (sehr) ähnlichen

Kurvenverlauf wie die Beziehung zwischen BIPpE und der FTR hat, hat sich diese Ähnlichkeit bzgl. des Kurvenverlaufs entkoppelt. Dies ist zunächst ein Indiz dafür, dass im Jahr 2013 viele Nutzer weltweit das Internet ohne einen Festnetzanschluss nutzen, weil der Zugang auch über ein Mobiltelefon erfolgen kann. Dies wird weiter unten beim system-theoretischen Ansatz zur Bestimmung der Wechselwirkungen der Faktoren genauer untersucht (siehe Abschnitt 4.4.2).

In Abbildung 4.13 ist der Verlauf der getesteten Funktionen Linear (rot), Logrtm (blau), Monod1 (pink), Monod2 (gold), Logist (grün), MaxLog (braun) und Planck (schwarz) zu sehen. Die in Gleichung 4.8 stehende 4-paramertrige Ausprägung der Planck'schen Funktion liefert die beste Anpassung für das Jahr 2000 und 2013.

$$IPR_t = \frac{a \cdot BIPpE^b}{c \cdot \exp^{d \cdot BIPpE} - 1} \tag{4.8}$$

Tabelle 4.11 zeigt die Werte für die Parameter a, b, c und d aus Gleichung 4.8 für das Jahr 2000 und 2013. Tabelle 4.12 listet für alle getesteten Funktionen für die Jahre 2000 und 2013 die Ergebnis-

t	a	b	c	d
2000	$4.675 \cdot 10^{-12}$	3.168	1.903	$8.465 \cdot 10^{-5}$
2013	0.357	0.795	14.253	$1.068 \cdot 10^{-5}$

Tabelle 4.11: Parameter für Planck'sche Funktion $IPR = f(BIPpE)$

se der Regressionsanalyse mit den Werten für die Fehlerquadratsumme (MSE bzw. MSE/N) und das Bestimmtheitsmaß (R^2) auf. Die Vorgehensweise für die Auswahl der Menge an zu testenden Funktionen ist analog zu Abschnitt 4.1.1 bzw. 4.1.2. Wie bereits erwähnt, passt im Jahr 2000 die *Planck'sche* Funktion am besten, wobei die Funktionen *Maxlog* und *Logist* beide mit einer ähnlich guten Anpassung folgen. Im Jahr 2013 besitzt die Planck'sche Funktion wiederum die beste Anpassung, doch auch die restlichen getesteten Funktionen, außer der linearen, beschreiben den Zusammenhang ähnlich gut. Dies deutet darauf hin, dass die Funktionen mit einer Hemmung relativ an Stärke verlieren und die Funktionen mit einer Sättigung relativ an Stärke für den Zusammenhang gewinnen. Abbildung 4.14

	2000 (N=177)			**2013 (N=178)**		
	MSE	MSE/N	R^2	MSE	MSE/N	R^2
Linear	18440	104.2	0.372	74357	410.8	0.509
Logartm	14177	80.10	0.517	35274	194.9	0.767
Monod1	14292	80.75	0.513	33760	186.5	0.777
Monod2	13690	77.34	0.534	32466	179.4	0.786
Logist	10946	61.84	0.627	35212	194.5	0.768
MaxLog	10261	57.97	0.651	33032	182.5	0.782
Planck	**9760**	**55.14**	**0.668**	**32011**	**176.9**	**0.789**

Tabelle 4.12: Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmtheitsmaß (R^2) für Regression $IPR = f(BIPpK)$

zeigt die Entwicklung der besten Anpassfunktion für die Jahre 2000 (blau) bis 2013 (schwarz). Für alle Jahre zwischen 2000 und 2013 erzielt die Planck'sche Funktion die beste Anpassung. Dies ist erneut ein mit der Beziehung zwischen dem BIPpE und der FTR vergleichbares Resultat. Die Ergebnisse für die Anpassfunktion zeigen, dass sich die IPR zwischen dem Jahr 2000 und 2007 für alle BIPpE–Bereiche vergrößert hat. Die (Planck'sche) Anpassfunktionen für das Jahr 2008 und 2009 verlaufen insofern

geringfügig anders, als dass Staaten mit dem größten BIPpE geringere IPR–Werte aufweisen, als in den Jahren zuvor. Dies ist jedoch nicht zutreffend, wie die Daten zeigen. Es handelt sich also um ein Artefakt der Regressionsbildung. Dieses resultiert daraus, dass die Länder im mittleren BIPpE–Bereich zwischen 2008 und 2009 tendenziell eine größere (relative) Erhöhung ihrer IPR aufweisen als die Länder im obersten BIPpE–Bereich. Die Gründe hierfür sind in dem Beginn der Mobilen Internetnutzung in den Ländern im mittleren BIPpE–Bereich zu suchen (siehe Abschnitt 4.1.5). Die gleiche Erscheinung ist im Jahr 2013 zu beobachten. Abbildung 4.15 fasst die Analysen für den Zusammenhang zwischen dem

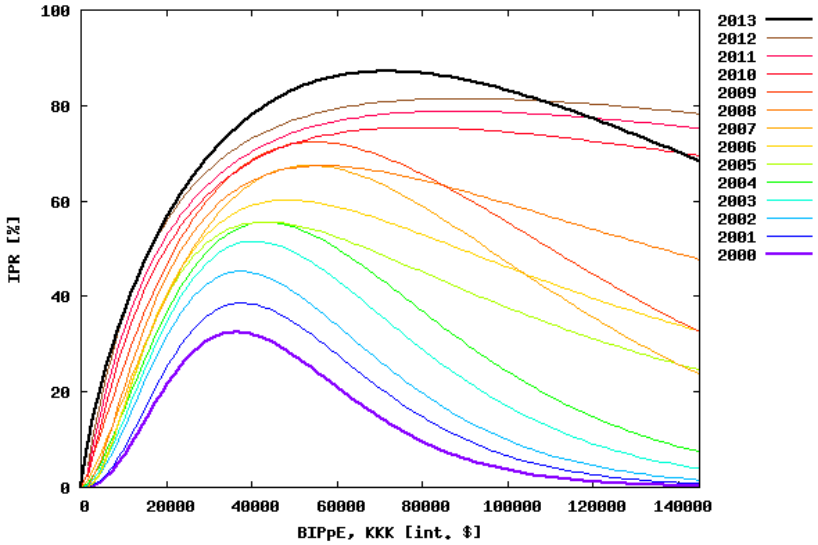


Abbildung 4.14: Entwicklung Internetnutzerrate (IPR) als Funktion vom BIP pro Einwohner (BIPpE), Jahre 2000 (blau) bis 2013 (schwarz)

BIPpE und der IPR zusammen. Sie zeigt für das Jahr 2000 (blau) und 2013 (schwarz) die Punktewolken, Anpassfunktionen sowie die Mittelwerte (gestrichelte Linien) und deren Schnittpunkte (Schwerpunkte) für das BIPpE und die IPR. Der Pfeil (rot) kennzeichnet die Schwerpunktverschiebung (C2000 → C2013) der Daten zwischen 2000 und 2013 mit den entsprechenden x– und y– Koordinaten.

$$C2000 = (10919, 7.97) \rightarrow C2013 = (18484, 41.57)$$

In Abbildung 4.15 ist erneut zu erkennen, dass sich die IPR über alle BIPpE–Bereiche, d.h. in allen Ländern erhöht hat. Die Kurve für das Jahr 2000 (blau) verläuft deutlich unterhalb der Kurve für 2013 (schwarz), wobei es keinen Schnittpunkt der Kurven gibt. Des weiteren gibt es kaum eine Überlagerung der beiden Punktewolken. Die Schwerpunktverschiebung ist relativ betrachtet stärker nach oben (in Richtung IPR) als nach rechts (in Richtung BIPpE). Diese Beobachtung unterstreicht die These, dass das Aufholen in der Internetnutzung weltweit (deutlich) schneller verläuft, als das Aufholen bzgl. Wohlstand allgemein.

Führt man eine Wachstumsanalyse von 2000 bis 2013 für das BIPpE und die IPR in den entsprechenden BIPpE–Kategorien A, B, C, D und E (Aufteilung siehe Anhang A.1) durch, kann der Zusammenhang zwischen BIP–Wachstum und IPR–Wachstum weiter detailliert werden. Abbildung 4.16 zeigt auf der x–Achse die jeweilige BIPpE–Kategorie sowie auf der y–Achse die Wachstumsrate für das BIPpE (blau)

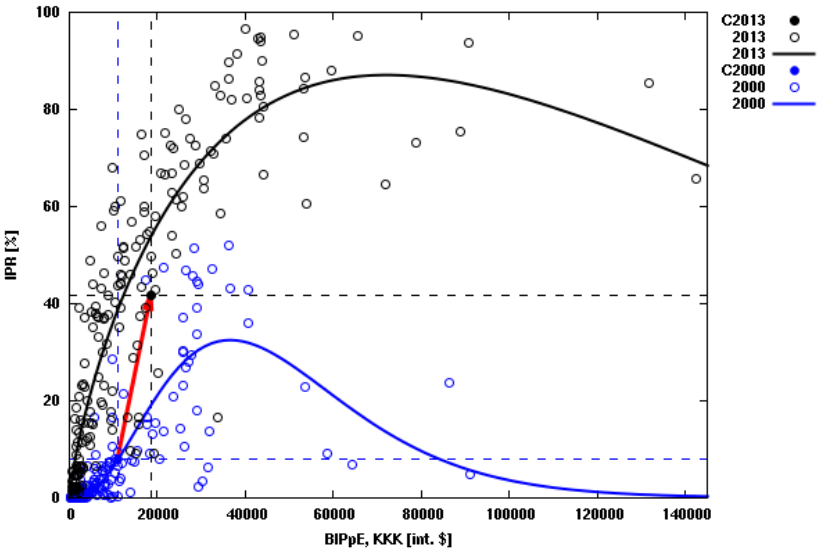


Abbildung 4.15: Daten, beste Anpassungsfunktion und Schwerpunktverschiebung für $IPR = f(BIPpE)$, Jahr 2000 (blau) und 2013 (schwarz)

und die IPR (rot). Die jeweilige Zahl bezieht sich auf das gesamte Wachstum zwischen 2000 und 2013. Dabei steht die Kategorie A für die reichsten und die Kategorie E für die ärmsten Länder. Das größte

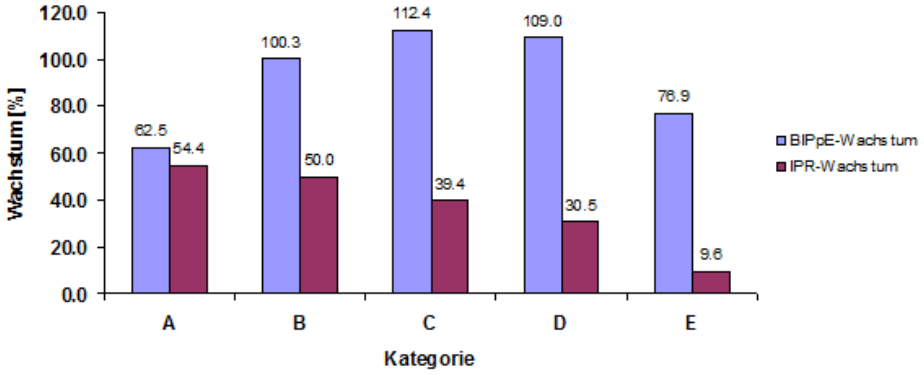


Abbildung 4.16: Wachstum (insgesamt) von 2000 bis 2013 für das BIPpE (blau) und die IPR (rot)

durchschnittliche IPR-Wachstum von 54.4% fand in der höchsten BIPpE-Kategorie A statt, wobei in dieser Kategorie das geringste BIPpE-Wachstum von 62.5% vorliegt, was jedoch absolut betrachtet ein hohes Wachstum bedeutet, da die reichsten Länder ein höheres Ausgansniveau als ärmere Länder haben. Interessant ist der Befund, dass das durchschnittliche (absolute) IPR-Wachstum umso geringer ist, je ärmer die Staatengruppe ist. Dies bedeutet, dass in der Kategorie B das zweitstärkste IPR-Wachstum mit 50% erfolgt, gefolgt von der Kategorie C mit 39.4%, Kategorie D mit 30.5% und der Kategorie E mit 9.6%. Zwar wird die These, dass das Aufholen in der Internetnutzung schneller verläuft, als Wohlstand im Allgemeinen bestätigt, jedoch zeigt dieser Befund, dass bzgl. der weltweiten Verbreitung des Internetzugangs vor allem in den Entwicklungsländern mit schwacher Wirtschaftsleistung noch nicht getan werden muss.

Zusammenfassend ergibt sich, dass der empirische Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der IPR sowohl im Jahr 2000 als auch in 2013 positiv ist. Dabei modelliert die Planck'sche Funktion diesen Zusammenhang (innerhalb der betrachteten Klasse von Funktionen) für alle Jahre von 2000 bis 2013 am besten. Der Verlauf der Planck'schen Funktion im Jahr 2000 ist ähnlich dem für den Zusammenhang zwischen den BIPpE und der FTR, was auch auf die damals bestehende physikalische Kopplung von Internet und Festnetz hindeutet (siehe Abschnitt 4.4.2). Bis zum Jahr 2013 haben fast alle Staaten ihre IPR erhöht, wobei im Durchschnitt die reichsten Staaten die größte und die ärmsten Länder die kleinste Erhöhung aufweisen. Bei der relativen Erhöhung ist es genau umgekehrt.

4.1.4 Internet und Soziales Ausgleichsniveau bzw. Equity-Faktor

In diesem Abschnitt wird der Einfluss des sozialen Ausgleichsniveaus bzw. der sozialen Ungleichheit, in Form der Einkommensverteilung gemäß der Equity–Theorie, auf die Internetnutzerrate untersucht. Die Equity–Theorie beschreibt das soziale Ausgleichsniveau von Ländern mathematisch durch sogenannte Lorenz-Verteilungen bzw. Lorenzkurven eines speziellen Typs (siehe Abschnitt 2.3.2). Lorenzkurven $F : [0,1] \rightarrow [0,1]$ beschreiben allgemein, welchen Anteil $y = F(x) \in [0,1]$ des Gesamteinkommens die Ärmsten $x\%$ einer Gesellschaft verfügen. Extremer Ausgleich entspricht dabei der Diagonale $y = x$ (Gleichverteilung der Einkommen). Ungleichheit bedeutet, dass F einige Zeit in der Nähe der Nullachse verläuft.

Zu vermuten ist bzgl. der hier gestellten Fragen folgendes: Je höher die soziale Ungleichheit bzw. je niedriger das soziale Ausgleichsniveau in einem Land, desto geringer ist die Internetnutzerrate. Die Begründung ist wie folgt: Erstens sind die reicheren Länder auch sozial ausgeglichener. Zweitens kommt bei ausgeglichener Verteilung tendenziell mehr bei der ärmeren Bevölkerung an. Konsequenterweise können sich im Ausgleichsfall mehr Menschen einen Internetzugang leisten. Die Argumentation könnte allerdings dann falsch sein, wenn Zugang zum Internet extrem teuer wäre, und deshalb viel Ungleichheit erforderlich ist, damit wenige sich das besondere Gut erlauben können, wie das z.B. beim Polo–Sport der Fall ist. Aber so teuer ist Internet nicht. Die Datenlage für die Equtiy–Theorie ist begrenzt, wobei es in der Arbeit [202] Daten zum Equity–Faktor für 30 Länder für die Jahre 2001 und 2009 gibt, die im folgenden für die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen dem Equity-Faktor (ε) und der Internetnutzerrate (IPR) verwendet werden.

Abbildung 4.17 (unten) zeigt den Equity–Faktor (ε) als unabhängige und die Internetnutzerrate (IPR) als abhängige Variable für das Jahr 2001. Es besteht demnach, wie erwartet, ein positiver Zusammenhang zwischen der Größe des ε-Faktors (wachsendes ε bedeutet mehr Ausgleich) und der IPR im Jahr 2001. Hier wirkt sich positiv aus, dass, wie aus entsprechende Studien [152] [202] [336] [503] bekannt ist der ε-Faktor mit höherem BIPpE steigt. Mit anderen Worten: Je ausgeglichener die Einkommensverteilung in einem Land ist, desto größer ist auch die IPR, wobei zugleich ein hohes BIPpE zu erwarten ist. Gleichung 4.9 zeigt das lineare Regressionsmodell, das Bestimmtheitsmaß (R^2) und den Korrelationskoeffizienten (R). Demnach liegt eine mäßig starke Korrelation vor.

$$IPR_{2001} = -29.8 + 108.9 \cdot \varepsilon_{2001}, R^2 = 0.343, R = 0.586 \tag{4.9}$$

Abbildung 4.17 (oben) zeigt diesen Zusammenhang für das Jahr 2009. Interessant ist, dass sich die

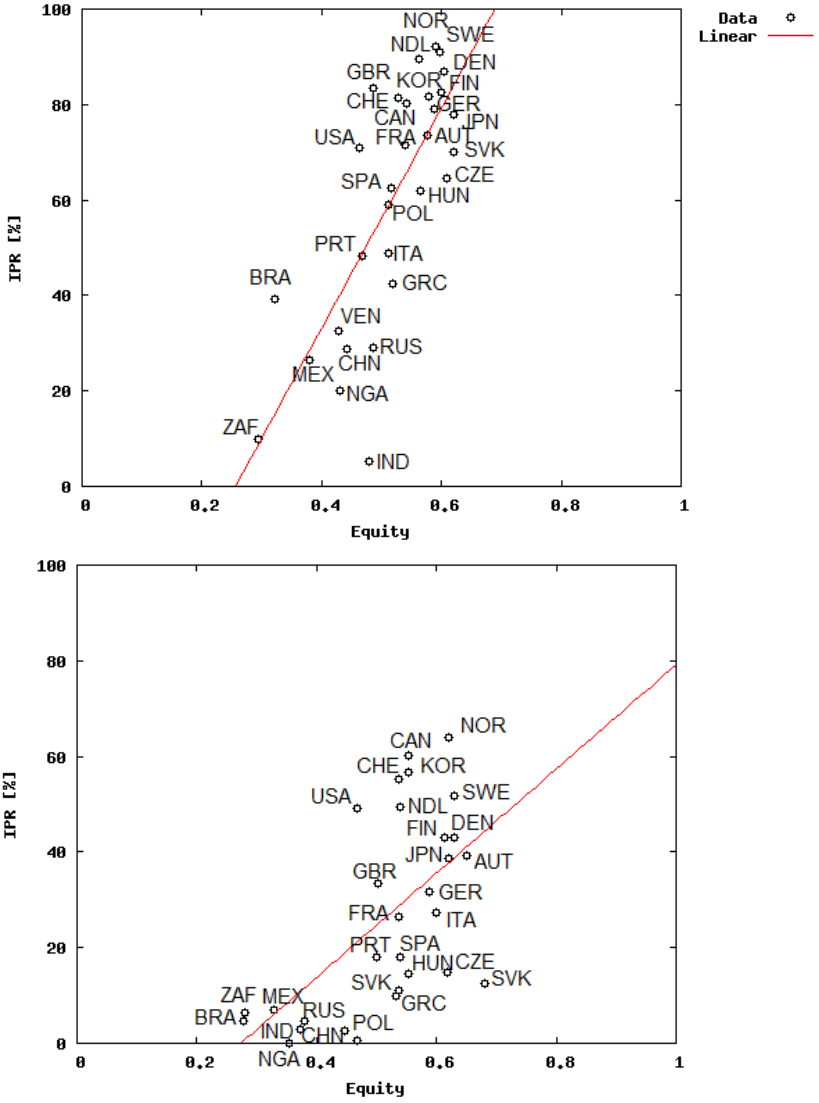


Abbildung 4.17: Internetnutzerrate (IPR) als Funktion vom Equity-Parameter 2001 (unten) und 2009 (oben)

Beziehung zwischen dem sozialen Ausgleichsniveau und der IPR zwischen 2001 und 2009 verstärkt hat. Gleichung 4.10 zeigt den linearen Zusammenhang, wobei der Korrelationskoeffizient $R = 0.743$ auch auf einen starken Zusammenhang hindeutet.

$$IPR_{2009} = -55.4 + 225.1 \cdot \varepsilon_{2001}, R^2 = 0.552, R = 0.743 \tag{4.10}$$

Im weiteren wird versucht, das beobachtete Verhältnis zu plausibilisieren. Aufbauend auf der Erkenntnis, dass ein höheres soziales Ausgleichsniveau die Nutzung des Internets über die Gesamtbevölkerung fördert, kann man sich folgendes überlegen: Wir nehmen vereinfachend an, dass bei einer IPR von x–Prozent in einem Land genau die x% höheren Einkommen Zugang zum Internet haben. Als Beispiel: Wenn in einem Land eine IPR von 70% aufzuweisen ist, dann haben gemäß Annahme die 70% höheren Einkommen in diesem Land einen Internetzugang und die 30% niedrigen Einkommen entsprechend

keinen Internetzugang. Wenn man den ε-Faktor eines Landes kennt, so kann man die dazugehörige Equity–Lorenzkurve und auch die Equtiy–Lorenzdichte hierzu berechnen. Betrachtet man das Einkommen y_i der ärmsten Person unter den x% höheren Einkommen der Bevölkerung, so hat dieses gemäß der die Equityfunktion definierende Differenzialgleichung den Wert $\varepsilon \cdot F(x > 30\%)$. Aus dieser Überlegung heraus kann man das Mindesteinkommen der ärmsten Person ableiten, die sich bei den x% höheren Einkommen einen Internetzugang leisten kann.

Abbildung 4.18 (unten) zeigt auf der x–Achse das Verhältnis des Einkommens y_i des Ärmsten unter denjenigen, die sich einen Internetzugang leisten können, zum Durchschnittseinkommen über die Gesamtbevölkerung hinweg, gemessen am BIP pro Einwohner (BIPpE) im Jahr 2001. Der Wert $\frac{y_i}{BIPpE} = 2$ sagt z.B. aus, dass in einem Land eine Person mindestens ein Einkommen haben muss, welches doppelt so hoch wie das durchschnittliche BIPpE ist, um sich einen Internetzugang leisten zu können. Dies ist im Jahr 2001 z.B. in Mexiko und Südafrika der Fall. Im Jahr 2009 (oben) liegt dieser Wert für Südafrika bei etwa 1.5, was bedeutet, dass eine Person (in relativer Betrachtung) deutlich weniger Einkommen benötigt als im Jahr 2001, um Internetzugang zu haben. Die Auswahl von (Test–) Funktionen für die Beschreibung des Zusammenhangs zwischen dem Equity–Faktor bzw. dem daraus resultierenden Mindesteinkommen in einem Land für einen Internetzugang, erfordert andere Funktionstypen, als in den vorherigen Abschnitten betrachtet, da die Streuung der Daten hier eine ganz andere ist. In der Tendenz ergibt sich bei der zugrunde gelegten Skalenwahl, dass für kleine Werte auf der x–Achse hohe Werte auf der y–Achse auftreten. Bewegt man sich (leicht) in Richtung größere Werte auf der x–Achse, fallen die y–Werte schnell.

Im Allgemeinen folgen die Daten einem Verlauf, der auf einen exponentiellen Abfall hindeutet, weshalb derartige (Test–) Funktionen für eine erste Modellierung hier naheliegend sind. Um die Genauigkeit der Modellierung unter Umständen zu erhöhen, werden zwei weitere (Test–) Funktionstypen (*InvPot, Invers*) zur Untersuchung herangezogen. Die mathematische Beschreibung der entsprechenden Funktionen findet sich in Abschnitt 2.4.8 zu finden.

Das Ergebnis aus dieser Analyse besagt folgendes: Je höher der Wert $\frac{y_i}{BIPpE}$ für ein Land ist, desto geringer ist die Internetnutzerrate (IPR), wobei offensichtlich kein linearer (negativer) Zusammenhang gegeben ist, sondern eine exponentiell fallende Funktion den Zusammenhang sehr gut modelliert. Die Untersuchung kommt zum Ergebnis, dass ein höheres soziales Ausgleichsniveau die Verbreitung des Internetzugangs in einem Land fördert. Im Rahmen einer weltweiten Nachhaltigen Entwicklung, zu der die Förderung eine höheren sozialen Ausgleichsniveau zählt und die Ausbreitung des Zugangs zu IKT ist dieses Ergebnis positiv zu bewerten.

4.1.5 Mobiles Internet und Wirtschaftspotenzial

Seit den 90ern kann mit einem Mobiltelefon über das *Global System for Mobile Communications* (GSM) auf das Internet zugegriffen werden, jedoch nur mit sehr geringer Bandbreite. Das mobile Internet ist auch im Jahr 2000 in der breiten Öffentlichkeit noch kaum vorhanden. Im Jahr 2002 wird das *Universal Mobile Telecommunications System* (UMTS) eingeführt, das deutlich höhere Geschwindigkeiten als

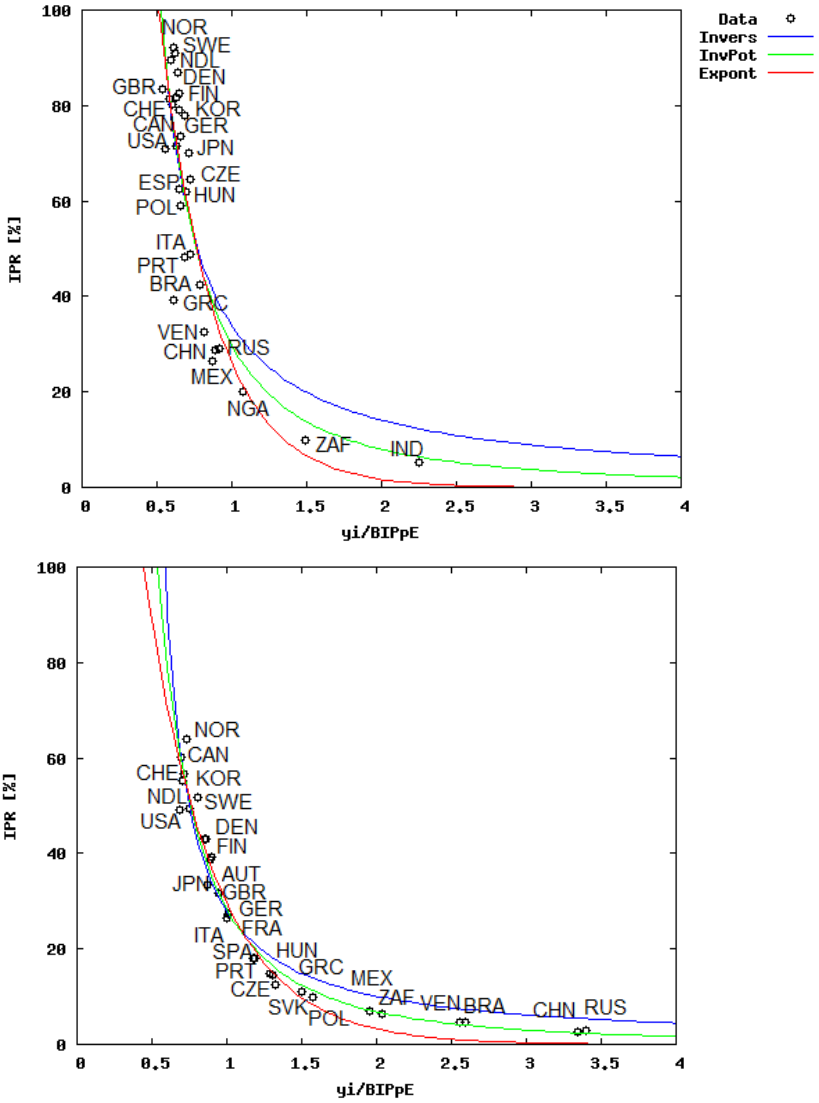


Abbildung 4.18: Internetnutzerrate (IPR) als Funktion vom Verhältnis y_i zu BIPpE, Jahr 2001 (unten) und 2009 (oben)

GSM aufweist. Die ITU erhebt konsequenterweise seit 2007 Daten für die mobile Breitbandnutzung, wobei es zu diesem Zeitpunkt nur für sehr wenige Länder Daten gibt. Ab 2008 findet man für mehr Länder Daten.

Die Analysen für den Zusammenhang zwischen der Mobilen Internetnutzerrate (MBR) und dem BIP pro Einwohner (BIPpE) beginnen deshalb mit dem Jahr 2008 und enden im Jahr 2012, weil es zum Zeitpunkt dieser Analysen noch keine Daten für das Jahr 2013 gibt. Es wird im weiteren von der Vermutung ausgegangen, dass die MBR bzw. das Wachstum der MBR eine ähnliche Entwicklung aufweist, wie die Mobiltelefonienutzung (MPR) (siehe Abschnitt 4.1.2). Entsprechend werden ähnliche Tendenzen für den Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der MBR erwartet, wie für den Zusammenhang zwischen den BIPpE und der MPR.

In Tabelle 4.13 sind die Werte für die Spannweite (Sp), das Minimum (Min) und Maximum (Max), der Mittelwert (MW) und Median (MD) sowie die Standardabweichung (Sta) aufgelistet. Die Werte resultieren aus der Kombination der Datensätze von BIPpE und MBR für 29 Staaten im Jahr 2008 und 83 Staaten im Jahr 2012. Die MBR erreicht im Jahr 2008 einen Maximalwert von knapp 74% (Korea),

	2008 (N=29)						**2012 (N=83)**					
	Sp	Min	Max	MW	MD	Sta	Sp	Min	Max	MW	MD	Sta
BIPpE	119878	3740	123618	32361	25984	24820	136874	709	137623	23804	18551	21205
MBR	73.78	0.01	73.79	9.18	3.42	16.6	106.4	0.02	106.6	33.06	28.25	29.98

Tabelle 4.13: Deskriptive Statistik Internetnutzerrate (MBR) und BIP pro Einwohner (BIPpE) 2008 und 2012

gefolgt von Norwegen mit ca. 60%. Der Mittelwert liegt bei etwa 9% und der Median bei knapp 3.5%. Die Spannweite liegt bei 74% und die Standartabweichung bei knapp 17%.

Im Jahr 2012 liegt der Mittelwert bei 33%, bei einem Median von ca. 28%. Wie die Daten zeigen, haben etwa 75% aller Internetnutzer (siehe Abschnitt 4.1.3) einen mobilen Zugang zum Internet innerhalb dieser 83 Staaten.[16]

Für die Beschreibung des empirischen Zusammenhangs zwischen dem BIP pro Einwohner (BIPpE) und der Mobilen Internetnutzerrate (MBR) werden analog zu den vorherigen Abschnitten unterschiedliche lineare und nicht-lineare Regressionsmodelle verwendet, wobei die MBR die abhängige und das BIPpE die unabhängige Variable ist. Abbildung 4.19 zeigt alle getesteten Anpassfunktionen für diesen Zusammenhang für das Jahr 2008 (unten) und 2012 (oben). Das Ergebnis der Regressionsanalyse ist, dass im Jahr 2008 noch kein überzeugender Erklärungszusammenhang zwischen der MBR und dem BIPpE zu erkennen ist. Gründe hierfür sind zum einen die nur gering verfügbare Datenmenge, zum anderen ist die Mobile Internetnutzung noch am Beginn der Verbreitung. Eine weitere Beobachtung ist, dass sich die MBR bis zum Jahr 2012 in vielen Ländern deutlich erhöht hat, wobei erneut folgende Basisaussage (ähnlich zu den vorherigen Abschnitten) gilt: Staaten mit niedrigen BIPpE haben eine etwas niedrige MBR. Je größer das BIPpE in einem Land ist, desto höher ist die MBR, wobei es allerdings für sehr hohe BIPpE wieder geringere Werte für die MBR gibt. Dies betrifft erneut Staaten, deren Wohlstand vom Besitz fossiler Energieträger geprägt ist, wie die Golfstaaten.

Im Jahr 2012 besteht ein positiver Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der MBR, wobei für die Beschreibung des Zusammenhangs eine Planck'sche Funktion gemäß Gleichung 4.11 am besten passt. Die jeweiligen Parameter a, b, c und d für die Jahre 2008 und 2012 sind (vgl. Tabelle 4.14):

$$MBR_t = \frac{a \cdot BIPpE_t^b}{c \cdot \exp^{d \cdot BIPpE_t} - 1} \tag{4.11}$$

Die getesteten Funktionen und deren Fehlerquadratsumme (MSE bzw. MSE/N) sowie das Bestimmtheitsmaß R^2 für die Jahre 2008 und 2012 sind in Tabelle 4.15 aufgelistet. Abbildung 4.20 zeigt die Entwicklung der jährlichen besten Anpassfunktion von 2008 bis 2012. Es zeigt sich ein ähnliches Muster wie bei der Entwicklung der zuvor analysierten Zugangsraten für den Mobiltelefonanschluss. Dieser

[16] Zur Erinnerung: Die weltweite Internetnutzerrate liegt im Jahr 2012 insgesamt (fixer und mobiler Zugang) bei etwa 40%.

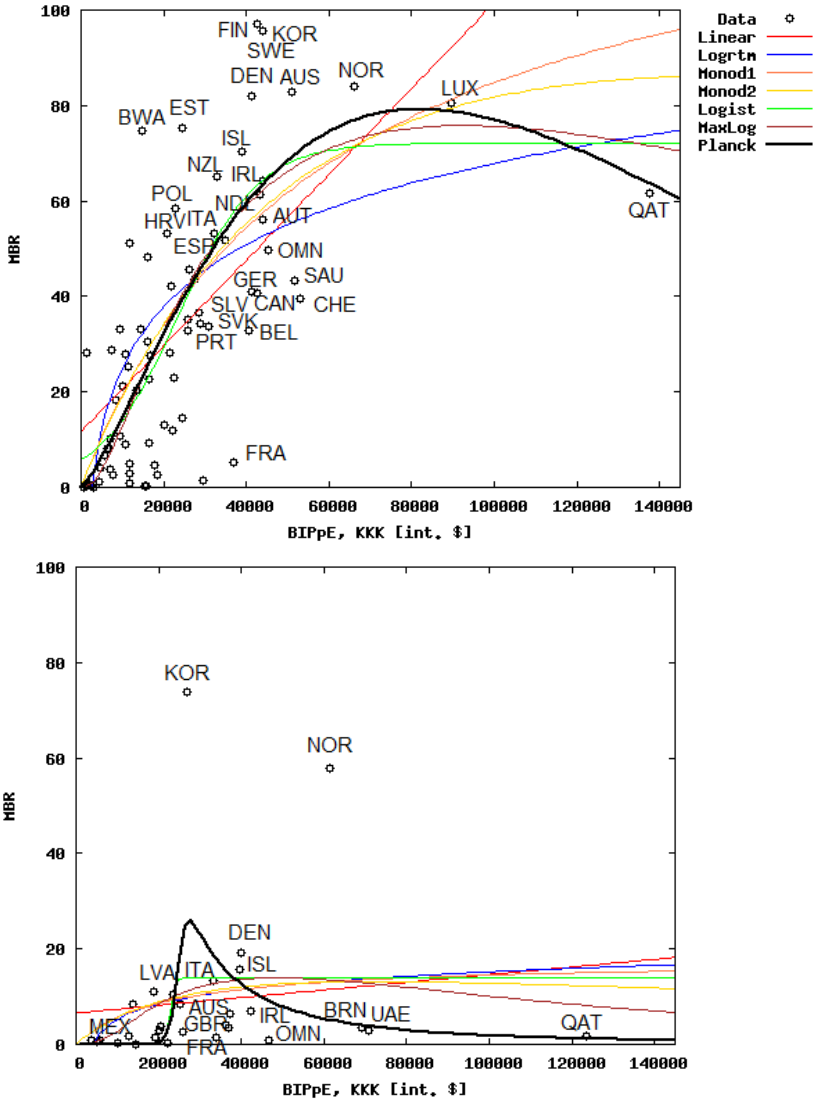


Abbildung 4.19: Mobile Internetnutzerrate (MBR) als Funktion vom BIP pro Einwohner (BIPpE), Jahr 2000 (unten), Jahr 2012 (oben)

t	a	b	c	d
2008	$-7.565 \cdot 10^{10}$	2.125	$3.358 \cdot 10^{11}$	$1.061 \cdot 10^{-3}$
2012	8.214	1.388	$1.726 \cdot 10^{5}$	$1.684 \cdot 10^{-5}$

Tabelle 4.14: Parameter für Planck'schen Funtkion $MBR = f(BIPpE)$, Jahr 2008 und 2012

Befund bestätigt weitgehend die Vermutung, dass die mobile Internetnutzung eine ähnliche Entwicklung vollzogen hat und weiter vollziehen wird, wie die Verbreitung der Mobiltelefonnutzung. Abbildung 4.21 liefert eine zusammenfassende Darstellung der Analysen für den funktionalen Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der MBR. Diese zeigt für das Jahr 2008 (blau) und 2012 (schwarz) die Daten, die „beste“ Anpassfunktion sowie die Mittelwerte (gestrichelte Linien) und deren Schnittpunkte (Schwerpunkte C2008 und C2012) für das BIPpE und die MBR. Der Pfeil (rot) kennzeichnet die Schwerpunktver-

	2008 (N=29)			2012 (N=83)		
	MSE	MSE/N	R^2	MSE	MSE/N	R^2
Linear	7599	262.0	0.014	43916	529.1	0.404
Logartm	7306	251.9	0.052	35867	432.1	0.513
Monod1	7297	251.6	0.054	35533	428.1	0.518
Monod2	7211	248.7	0.065	34801	419.3	0.528
Logist	6934	239.1	0.101	33336	401.6	0.548
MaxLog	7048	243.0	0.086	33745	406.6	0.542
Planck	**6615**	**228.1**	**0.142**	**33248**	**400.6**	**0.549**

Tabelle 4.15: Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmtheitsmaß (R^2) für Regression $MBR = f(BIPpK)$

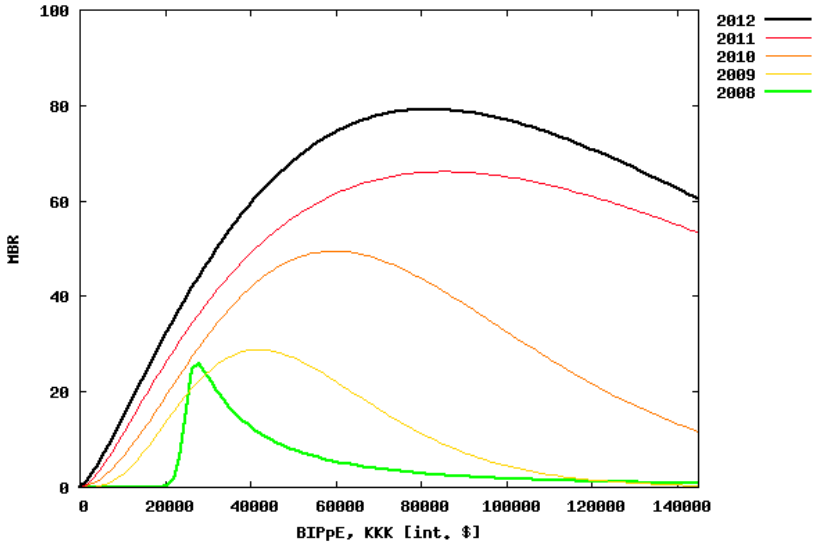


Abbildung 4.20: Entwicklung der Mobilen Internetnutzerrate (MBR) als Funktion vom BIP pro Einwohner (BIPpE), Jahre 2008 bis 2012

schiebung (C2008 → C2012) der Punktewolken zwischen 2008 und 2012 mit den entsprechenden x– und y–Koordinaten. Eine Wachstumsanalyse der MBR in den jeweiligen BIPpE–Kategorien A bis E kann aus Gründen der Datenverfügbarkeit nicht (sinnvoll) durchgeführt werden. Hierfür gibt es keine ausreichenden Daten zur Kategorisierung, z.B. in niedrige und niedrigste BIPpE. Man kann jedoch in Abbildung 4.20 und 4.21 an den Anpassfunktionen erkennen, dass die größten (absoluten) Wachstumsraten für die MBR in den höheren BIPpE–Bereichen stattgefunden haben. Dies ist nicht überraschend, da die Adaption neuer Technologien in der Tendenz zunächst in den reicheren Ländern stattfindet, sofern nicht etablierte Lösungssysteme, etwa im Bankensektor oder Gesundheitswesen als „Bremse“ für Neuerungen (wie z.B. das Bezahlen über Mobiltelefon oder Telemedizinlösungen) wirken.

Für den Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der MBR kann man zusammenfassend folgendes sagen: Zunächst sind Daten für die MBR nur in einem deutlich geringeren Umfang verfügbar als dies bei den zuvor untersuchten Zugangsraten zu Festnetz, Mobiltelefon und Internet der Fall ist. Die mobile Internetnutzung ist eine Folge der Technikkonvergenz von Mobiltelefonie und Internet, womit dessen (weltweite) Verbreitung eine (tendenziell) ähnliche Entwicklung vollzieht wie die des Mobiltelefons. Diese Möglichkeit ist die Hoffnung in Zukunft für alle Menschen einen mobilen Internetzugang zu

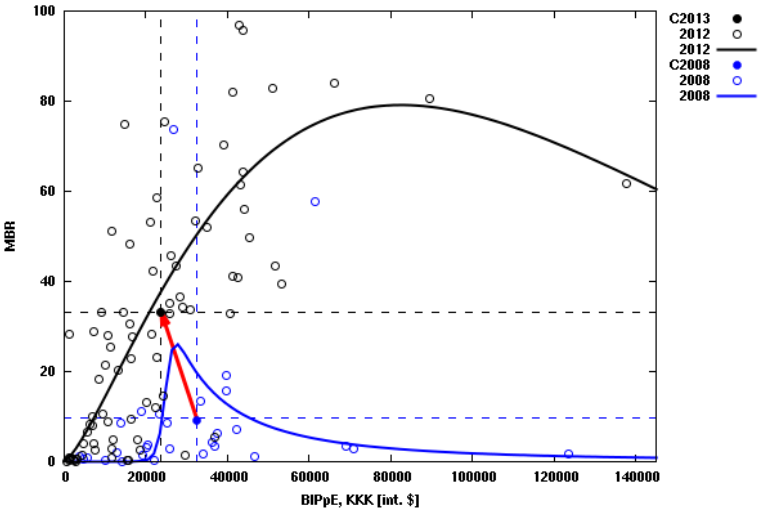


Abbildung 4.21: Daten, beste Anpassungsfunktion und Schwerpunktverschiebung für $MBR = f(BIPpE)$, Jahr 2008 (blau) und 2012 (schwarz)

ermöglichen.

4.1.6 Zwischenfazit

Die Untersuchungen hinsichtlich des empirischen bzw. funktionalen Zusammenhangs zwischen dem BIP pro Einwohner (BIPpE) in einem Land und den unterschiedlichen Zugangsraten von Festnetz, Mobiltelefon, Internet und Mobiles Internet zeigen einen positiven Zusammenhang im Jahr 2000 und 2013, sowie auch für alle Jahre dazwischen. Der Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der Festnetzanschlussrate (FTR) wird sowohl in 2000 als auch 2013 mit der Planck'schen Funktion gut modelliert. Die weltweite FTR nimmt über diesen Zeitraum ab, obwohl die absolute Anzahl an Festnetzanschlüssen weltweit leicht zunimmt. Grund hierfür ist zum einen die Tatsache, dass die Weltbevölkerung stärker wächst als die Anzahl der Festnetzanschlüsse. Auch die technisch bestehende Möglichkeit, mehrere Festnetzanschlüsse zu bündeln, ist ein Grund für dieses Ergebnis. Zudem ist die Zunahme der Mobiltelefonanschlüsse ein weiterer Grund, weil dies das Wachstum der FTR stark beschneidet. Im Bereich der hohen BIPpE kann man für viele Staaten ein Sinken der FTR deutlich beobachten, wobei im Bereich der niedrigen BIPpE in vielen Staaten ein fast konstantes Niveau der FTR über die Zeit zu sehen ist, weil die Bevölkerung in diesen Staaten in etwa so stark wächst, wie das Wachstum der FTR und weil diese Staaten relativ schnell im Aufholen bzgl. der Mobiltelefonnutzung sind.

Der Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der Mobiltelefonanschlussrate (MPR) wird im Jahr 2000 mit der Planck'schen Funktion und im Jahr 2013 mit einer MaxLog-Funktion am besten modelliert, wobei in 2013 alle getesteten Funktionen eine ähnlich gute Anpassung an die Daten haben. Für alle BIPpE-Bereiche ist eine in etwa gleiche Erhöhung der MPR zu beobachten. Im Jahr 2013 haben viele Länder eine MPR von 100% und mehr, was entsprechend auch zu einer weltweiten MPR von etwa 100% führt. Somit kann man sagen, dass zu diesem Zeitpunkt die meisten Menschen einen Mobiltelefonanschluss besitzen. Am Beispiel der Mobiltelefonnutzung wird die These, dass das Aufholen in der

IKT-Nutzung schneller verläuft als Wohlstand im Allgemeinen, überzeugend bestätigt.
Das Ergebnis für den Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der Intenetnutzerrate (IPR) zeigt zunächst, dass ein starken linearer positiven Zusammenhang zwischen dem Anteil eines Landes am Welt-BIP und dessen Anteil an den weltweiten Internetnutzern besteht. Weiterhin konnte eine sehr „asymmetrische“ Verteilung der Internetpopulation im Verhältnis zur Verteilung der Weltbevölkerung auf Länder im Jahr 2000 festgestellt werden, wobei wenige reiche Staaten diesbezüglich stark überproportional in der Internetwelt vertreten waren. Bis zum Jahr 2013 kam es zu balancierten Verhältnissen. Im Jahr 2000 wird die IPR in Abhängigkeit vom BIPpE durch eine Planck'sche Funktion am besten modelliert, wobei diese eine ähnliche Gestalt annimmt, wie bei der Darstellung des Zusammenhangs zwischen dem BIPpE und der FTR. Grund hierfür ist die weitestgehend physikalische Kopplung eines Internetzugangs mit dem Festnetz im Jahr 2000. Im Jahr 2013 zeigt wiederum die Planck'sche Funktion die beste Anpassung, wobei diese nun eine andere funktionale Gestalt annimmt als für den Zusammenhang zwischen BIPpE und FTR. Es ist erkennbar, dass mit Blick auf das Jahr 2013 ein Internetanschluss nicht unbedingt über das Festnetz erfolgen muss, vielmehr ist die Mobile Internetnutzung in den Jahren zuvor deutlich angestiegen. Weiterhin hat sich die IPR über alle BIPpE–Bereiche erhöht, auch wenn wir weltweit noch Aufholbedarf haben, etwa wenn es darum geht, Zugang zum Internet für alle Menschen sicherzustellen. Denn das IPR-Wachstum war zwischen 2000 und 2013 in den reichsten und reichen Staaten am größten, in den armen sowie ärmsten Staaten am geringsten. Die Hoffnungen in diesem Bereich beruhen auf dem mobilen Internetzugang auf Basis der Technikkonvergenz von Mobiltelefonie und Internet.

Die Untersuchungen bezüglich des Zusammenhangs zwischen dem sozialen Ausgleichsniveau von Ländern, gemessen anhand des Equity–Faktors zeigen folgendes: Je ausgeglichener eine Gesellschaft ist, desto höher ist auch deren IPR. Dies wird durch zwei Faktoren bewirkt: Mehr Ausgleich korrespondiert zu höherer sozialer Balance und indirekt und direkt zu mehr Wohlstand auch für die Ärmsten eines Landes, die sich immer öfter einen Internetzugang leisten können. Deutlich wird auch folgendes: Die IPR ist in einem Land umso geringer, über je mehr Einkommen eine Person im Verhältnis zum Durchschnittseinkommen verfügen muss, um sich einen Internetzugang leisten zu können.

Ein Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der Mobilen Internetnutzerrate (MBR) ist aufgrund des sehr geringen Entwicklungszeitraums und der damit vorhandenen begrenzten Datenlage erst ab dem Jahr 2008 ableitbar, wobei der Datenumfang auch in 2008 sehr gering ist, weil es zu diesem Zeitpunkt weltweit nur in wenigen (reichen) Ländern einen Mobilen Internetzugang gibt. Im Jahr 2013 beseht ein positiver Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der MBR, welcher anhand der Planck'schen Funktion modelliert wird. Die Zukunft des Internets ist ohne einen Mobilen Internetzugang nicht mehr denkbar und es ist sehr wahrscheinlich, dass Smartphones die Verbreitung des Internets, dessen weltweite Nutzungsrate im Jahr 2013 bei 30% liegt, wesentlich vorantreiben werden.

4.2 Globale Vernetzung und Bildungsniveau 2000-2012

Bildung ist eine Grundvoraussetzung für die Verbesserung der Lebensqualität, die Überwindung von Armut, die Erreichung der Chancengleichheit der Geschlechter, die Verringerung der Kindersterblich-

keit und des Bevölkerungswachstums, für eine nachhaltige Entwicklung und letztendlich für Frieden und Demokratie. Im Rahmen der *Millenium Development Goals* (MDG) ist eines der Ziele die Primärschulbildung von Kindern weltweit bis 2015 sicherzustellen.[17] Ein weiteres Ziel ist es, die globale Partnerschaft zwischen Ländern zu fördern und dabei die Vorteile von Informations- und Kommunikationstechnologie zu nutzen bzw. die Nutzung der digitalen Technologien in Entwicklungsländern zu fördern.

Die folgenden empirischen Analysen für den Zusammenhang zwischen der Nutzung betrachteter Technologien wie Festnetz (FTR), Mobiltelefon (MPR), Internet (IPR) sowie Mobiles Internet (MBR) und dem Bildungsniveau, gemessen an der Alphabetisierungsrate (ALR) und dem Education Index (EI) eines Landes, leisten einen Beitrag, um die Bedeutung der Zielsetzung der MDG besser einordnen zu können. Hier wird deutlich, dass Bildung in einem wesentlichen Zusammenhang mit der digitalen Vernetzung steht. Im folgenden wird auch deutlich, dass das BIP pro Einwohner (BIPpE) einen noch höheren Einfluss hat. Ein hohes BIPpE ist allerdings auch eine wesentliche erklärende Variable für das jeweilige Bildungsniveau und umgekehrt. Bildung hat außerdem einen großen Einfluss auf den Lebensstandard. Alle diese Themen sind also hochgradig miteinander korreliert. Diese vielfältigen Wechselwirkungen sind Teil von Abschnitt 4.3, in welchem die Kombination mehrerer Faktoren als erklärende Variablen betrachtet wird.

Das Bildungsniveau von Ländern wird, in einer Stufe mit Hilfe der ALR ermittelt, weil dieser Indikator eine Minimaldimension von Bildung erfasst. In einer zweiten Stufe wird das Ausbildungsniveau von Ländern mit dem EI der Vereinten Nationen bestimmt. Beide Kennzahlen werden auf ihren empirischen Zusammenhang mit der FTR, MPR, IPR und MBR untersucht.[18]

4.2.1 Festnetz und Alphabetisierung

Die Alphabetisierungsrate gibt den Anteil der Bevölkerung eines Landes oder der Welt an, der Lesen und Schreiben kann (siehe Abschnitt 2.3.3). Das Gegenstück dazu ist die Analphabetenrate, also der Teil der Bevölkerung der nicht Lesen und Schreiben kann. In einer Gesellschaft und Kultur, die neben der mündlichen Kommunikation auch auf die Schriftsprache angewiesen ist, stellt die Alphabetisierung von Personen einen deutlichen Vorteil gegenüber Analphabeten dar. Die Nutzung des Internets z.B. ist für Analphabeten deutlich eingeschränkt, weil diese Nutzung heute noch überwiegend auf eine textbasierte Art funktioniert. Die Nutzung des Festnetz- und Mobiltelefons als Vergleich dazu erfordert (nahezu) keinerlei Lese- und Schreibfähigkeiten.[19]

[17] Die Zahlen für die Zielerreichung der MDG vom Jahr 2015 tendieren dahin, dass die Sicherstellung der Primärschulbildung für Kinder weltweit nicht erreicht wurde [457]. Es bestehen weiterhin erhebliche Defizite. Zudem ist bei der Erfolgsmessung hier nach der jeweils erzielten Qualität zu fragen. Millionen Kinder arbeiten nach wie vor unter sklavenartigen Bedingungen. Substantielle Ausbildung für alle Kinder sicherzustellen, bleibt eines der großen Herausforderungen für die Weltgemeinschaft.

[18] Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Dissertation gibt es noch keine Daten über das Bildungsniveau von Ländern zum Jahr 2013 weshalb, abweichend zu Abschnitt 4.1, die Analysen (nur) bis ins Jahr 2012 reichen. Dies hat für die Untersuchungen und die Interpretationen der Ergebnisse jedoch keine Auswirkungen.

[19] Die Nutzung des SMS-Diensts über das Mobiltelefon erfordert Lese- und Schreibfähigkeiten.

Es ist auf dem Weg in eine weltweite Informationsgesellschaft von großer Bedeutung, möglichst vielen Menschen die Möglichkeit zu bieten, die Fähigkeit des Lesens und Schreibens zu erlernen. Der *Education-For-All-Global-Monitoring-Report* ist ein von der UNESCO in Auftrag gegebener Bericht, der sich mit der Thematik der Weltbildung befasst [471]. Ins Leben gerufen wurde dieser Aktionsplan im Rahmen des *Weltbildungsforums* im April 2000 in Dakar/Senegal [463]. Dabei verabschiedeten 164 Länder insgesamt sechs Ziele für den Aktionsplan Bildung für alle. Ziel 4 dieses Aktionsplans lautet: Die Anzahl der erwachsenen Analphabeten (etwa 880 Millionen im Jahr 2000), besonders unter Frauen, soll bis 2015 weltweit halbiert werden. Bei der Alphabetisierung Erwachsener sind die Fortschritte bescheiden. Derzeit sind etwa 774 Millionen Erwachsene weltweit Analphabeten, der hohe Frauenanteil von zwei Drittel bleibt seit Jahren unverändert [470]. Der Zugang von Erwachsenen zu Grund- und Weiterbildung soll gesichert werden. Die UNESCO war auch federführend für die *UN-Weltdekade der Alphabetisierung* (2003 - 2012) [465]. Ihr Ziel ist es, weltweit für alle Menschen ein Umfeld zu schaffen, das Alphabetisierung und den Erwerb von Grundfertigkeiten fördert. Der *Welttag der Alphabetisierung* am 8. September [469] erinnert jedes Jahr daran, dass es in vielen Ländern immer noch ein Privileg ist, lesen und schreiben zu können.

Tabelle 4.16 zeigt für die Daten der Alphabetisierungsrate (ALR) und Festnetzanschlussrate (FTR) die Werte Spannweite (Sp), Minimum (Min), Maximum (Max), Mittelwert (MW), Median (MD) und Standardabweichung (Sta) für die Jahre 2000 und 2012. Die Anzahl N der betrachteten Länder beträgt

	2000 (N=153)						**2012 (N=153)**					
	Sp	Min	Max	MW	MD	Sta	Sp	Min	Max	MW	MD	Sta
ALR	90.25	9.54	99.79	81.16	89.08	21.20	68.48	31.37	99.85	86.18	93.80	16.71
FTR	73.05	0.02	73.07	18.91	10.32	20.58	62.05	0.02	62.07	17.93	14.95	16.59

Tabelle 4.16: Deskriptive Statistik für Festnetzanschlussrate (FTR) und Alphabetisierungsrate (ALR), Jahr 2000 und 2012

153 für beide Jahre. Im Jahr 2000 liegt die weltweite durchschnittliche ALR bei etwa 81.2%, wobei sich dieser Wert auf ca. 86.2% im Jahr 2012 erhöht, obwohl sich im selben Zeitraum die Weltbevölkerung um knapp 16% von 6 auf 7 Milliarden Menschen erhöht hat. Weltweite Entwicklungsprogramme im Rahmen der MDGs und oben genannter ähnlicher Kampagnen tragen zu diesem Fortschritt bei. Die Spannweite der ALR hat sich weltweit von ca. 90% auf knapp 70% verkleinert, was auch ein positives Signal in Richtung der Verbesserung des weltweiten Bildungsniveaus ist. Der Minimalwert von etwa 9.5% (Niger) im Jahr 2000 steigert sich auf 31.4% (Niger) bis ins Jahr 2012. Eine deutliche Verbesserung, aber bei weiterem noch nicht ausreichend. Der Maximalwert liegt bei 99.79% (Estland) zu Beginn dieses Betrachtungszeitraums und steigert sich geringfügig um 0.06% auf 99.85% (Lettland) bis 2012. Der Datensatz bestätigt, dass die meisten Länder mit niedriger ALR auf dem afrikanischen Kontinent liegen. In Afrika ist das hohe Bevölkerungswachstum eine zentrale Herausforderung, wenn es darum geht, die ALR insgesamt zu erhöhen. Die baltischen Länder weisen mit die höchsten ALR auf. Diese hohen Werte für die ALR sind auch Folgen der kulturell hohen Bedeutung der Bildung in der alten Sowjetunion. Der Medianwert ist mit 89.1% im Jahr 2000 und 93.8% in 2012 in beiden Jahren etwas höher als der Mittelwert. Meistens, z.B. bei Einkommensverteilungen, ist es andersherum, d.h der Mittelwert ist (oft deutlich) größer als der Median.

Was ist dafür die Begründung? In vielen Verteilungssituationen gibt es große „Ausreißer“ nach oben, z.B. sehr hohe Einkommen, die ein Vielfaches des Durchschnittseinkommens betragen. Bei den vorliegenden Bildungsdaten ist es anders. Fast alle Staaten befinden sich bzgl. der ALR ohnehin auf einem Niveau größer als 50%, viele größer als 80%. Ein ALR = 100% bildet die obere Grenze. Es gibt keine „Ausreißer“ nach oben, nur solche nach unten. Der Median liegt bei etwa 90% im Jahr 2000. Der Mittelwert wird deshalb bestimmt durch kleinere ALR in der Nähe zu 50% und geringer. Das treibt den Mittelwert nach unten in Richtung etwa 80%, also kleiner als der Median.

Bei einer genauere Betrachtung der vorhandenen Daten ergibt sich folgende Situation für das Jahr 2000: Von den insgesamt 153 untersuchten Staaten haben 54 Länder eine ALR, die geringer ist als der Mittelwert der ALR. Dementsprechend haben 99 Staaten eine ALR, die größer ist als der Mittelwert. Die sogenannten „Ausreißer“ sind demnach die Länder mit den eher niedrigen ALR, welche dann den Mittelwert in Richtung einer geringeren ALR ziehen. Wir haben es mit „Ausreißern“ nach unten zu tun.[20]

Die entsprechenden Werte für die FTR sind bereits in Abschnitt 4.1.1 zum empirischen Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der FTR diskutiert worden. Leichte Änderungen an der deskriptiven Statistik ergeben sich hier durch die unterschiedliche Schnittmenge der Daten von ALR und FTR im Vergleich zur Schnittmenge der Daten von BIPpE und FTR, d.h die Anzahl N der betrachteten Länder variiert.

Abbildung 4.22 zeigt die ALR als unabhängige und die FTR als abhängige Variable, die jeweiligen Datenpunkte sowie die getesteten Anpassfunktionen zur Beschreibung des Zusammenhangs zwischen der ALR und FTR für das Jahr 2000 (Diagramm unten) und 2012 (Diagramm oben). Aus der graphischen Darstellung wird deutlich, dass die Datenpunkte zum einen auf der ALR–Achse und zum anderen auf der FTR–Achse (bei ALR = 100%) gestreut sind. Dieser erste optische Eindruck über die Daten liefert einen Anhaltspunkt für eine mögliche Klasse an (Test-) Funktionen und eine möglichst gute Anpassung anhand der Methode der kleinsten Quadrate (siehe Abschnitt 2.4.3). Aus Gründen der Vollständigkeit wird zunächst ein lineares Regressionsmodell (rot) mit einer Verschiebung für den Zusammenhang unterstellt, was aber offensichtlich nicht gut passt. Anschließend wird ein exponentielles Modell (blau) zur Beschreibung des funktionalen Zusammenhangs getestet, welches (gut) in die Punktewolke passt. Exponentielle Wachstumsprozesse eignen sich zur Modellierung von Zusammenhängen, in denen nahezu „alles“ erst am Ende (hier für große ALR) passiert, d.h. die FTR rapide steigt. Eine Besonderheit der Exponentialfunktion ist, dass die Vervielfachung (z.B. Verdopplung, Verdreifachung etc.) eines Outputs innerhalb von konstanten Abschnitten (z.B. innerhalb des selben Zeitraums), des Inputs geschieht. Potenzfunktionen modellieren viele physikalische Vorgänge (siehe Abschnitt 2.4.8), weshalb als nächstes eine Potenzfunktion (grün) getestet wird, welche die Daten ebenfalls gut beschreibt, aber nicht ganz so gut wie die Exponentialfunktion. Zum Schluss wird mit einer hyperbolischen Funktion (gelbgrün) der Zusammenhang zwischen der ALR und FTR modelliert.

Tabelle 4.17 zeigt für die getestete Klasse an Funktionen die Werte für die Fehlerquadratsumme (MSE bzw. MSE/N) und das Bestimmtheitsmaß (R^2), die anhand der Methode der Kleinsten Quadrate er-

[20] Zum Vergleich: Bei der Einkommensverteilung hat man es mit Ausreißen nach oben zu tun.

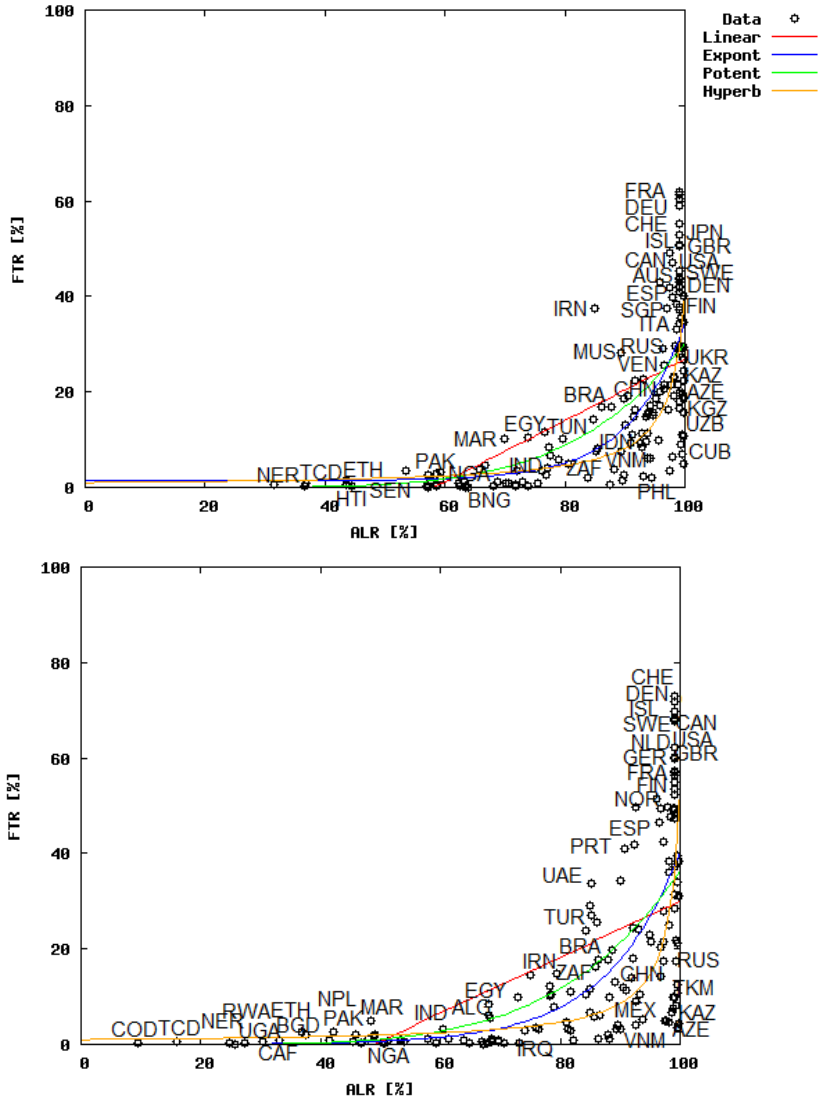


Abbildung 4.22: Festnetzanschlussrate (FTR) als Funktion der Alphabetisierungsrate (ALR), Jahr 2000 (unten) und 2012 (oben)

mittelt wurden. Das Ergebnis zeigt, dass die Exponentialfunktion gemäß Gleichung (4.12) den Zusam-

	2000 (N=153)			2012 (N=153)		
	MSE	MSE/N	R^2	MSE	MSE/N	R^2
Linear	40939	267.6	0.364	24400	159.5	0.417
Expont	**31284**	**204.5**	**0.514**	**18842**	**123.2**	**0.550**
Potent	32412	211.8	0.496	20003	130.7	0.522
Hyperb	37550	245.4	0.436	22232	145.3	0.469

Tabelle 4.17: Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmheitsmaß (R^2) für Regression $FTR = f(ALR)$, Jahr 2000 und 2012

menhang zwischen der ALR und FTR sowohl für das Jahr 2000 als auch 2012 am besten beschreibt. Die entsprechenden Parameter a, b, c und d für die Gleichung (4.12) sind für das Jahr 2000 und 2012

in Tabelle 4.18 zu sehen.

$$FTR_t = a + b \cdot e^{c \cdot ALR_t - d} \tag{4.12}$$

Abweichend zum vorherigen Abschnitt 4.1 sind die Jahre zwischen 2000 und 2012 und die beste An-

t	a	b	c	d
2000	0	0.011	0.083	0
2012	1.420	210.166	0.109	12.791

Tabelle 4.18: Parameter für Exponentialfunktion $FTR = f(ALR)$

passfunktion für das jeweilige Jahr nicht in einem Diagramm zusammengestellt. Grund hierfür ist die sehr geringe Änderungen der Anpassungsfunktion von einem zum nächsten Jahr, weshalb alle Anpassfunktionen für die Jahre von 2000 bis 2012 in einer Abbildung unübersichtlich geworden sind.

Im Prinzip kann man für alle Jahre folgendes feststellen: Eine (sehr) hohe ALR ist eine notwendige Bedingung für eine hohe FTR, aber bei weitem noch keine hinreichende. Es gibt kein Land, welches mit einer niedrigen ALR eine vergleichsweise hohe FTR aufweist. Zu der Gruppe von Ländern mit einer niedrigen ALR gehören im Jahr 2000 insbesondere Äthiopien, Bangladesch, Dem. Rep. Kongo, Nepal, Niger, Nigeria, Pakistan, Ruanda, Tschad, Uganda, Zentralafrika. Darunter sind vor allem Staaten aus Afrika sowie bevölkerungsreiche asiatische Staaten. Es gibt allerdings auch eine Gruppe von Staaten, die trotz einer sehr hohen ALR eine niedrige FTR aufweisen. Dazu gehören Staaten wie Aserbaidschan, Kasachstan, Russland, Turkmenistan, Usbekistan, also frühere UDSSR-Staaten. Kulturell betrachtet ist dies mit dem damaligen kommunistischen Regime zu begründen. Die breite Schul- bzw. Ausbildung der Bevölkerung ist damals ein wesentliches politisches Ziel gewesen. Der Nachteil des damaligen politischen Systems war die deutlich geringere Innovationsfähigkeit planwirtschaftlicher Staatsführung, und zwar aufgrund der fehlenden Anreize für Unternehmen und Personen, z.B. in Zusammenhang mit Wettbewerb. Dies hatte konsequenterweise Auswirkungen auf die Verfügbarkeit von Technologie und deren Nutzung und insbesondere auch auf den Wohlstand im Allgemeinen, der vergleichsweise gering war.

Eine andere Gruppe von Staaten (Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritanien, Island, Kanada, Niederlande, Norwegen, Schweiz, USA) haben sowohl eine hohe ALR als auch eine hohe FTR. Diese Länder investieren in die breite Alphabetisierung bzw. Bildung ihrer Bevölkerung und haben eine hohe Innovationsfähigkeit sowie einen breiten Wohlstand, was sich dann entsprechend in einer hohen FTR widerspiegelt.

Abbildung 4.23 zeigt eine entsprechende Wachstumsanalyse von unterschiedlichen ALR- Kategorien A bis E. Dabei sind in der Kategorie A diejenigen Staaten mit den höchsten ALR, in Kategorie B Länder mit hohen ALR usw., und in der Kategorie E die Staaten mit den vergleichsweise niedrigsten ALR.[21] Sehr gut ist zu sehen, dass die ALR in der Kategorie A das geringste und in Kategorie E das höchste Wachstum zwischen 2000 und 2012 hat. Dies ist insofern nicht überraschend, als innerhalb der Kategorie A bei den meisten Länder bereits (nahezu) die gesamte Bevölkerung alphabetisiert ist. Entsprechend liegt das meiste Potenzial zur Steigerung der ALR in Ländern innerhalb Kategorie E. Durch weltweite

[21] Die genaue Aufteilung in unterschiedlichen ALR-Kategorien ist in Anhang A zu finden

Entwicklungsprogramme wurde dieses Wachstum zwischen 2000 und 2012 stimuliert. Entscheidend ist in Abbildung 4.23, dass das ALR-Wachstum und FTR-Wachstum einen hohen Zusammenhang bzw. hohe Korrelation ($R = 0.759$) dergestalt aufweisen, dass folgendes gilt. Je höher das ALR-Wachstum ist, desto höher ist auch die FTR gestiegen bzw. ist die FTR nicht gefallen.

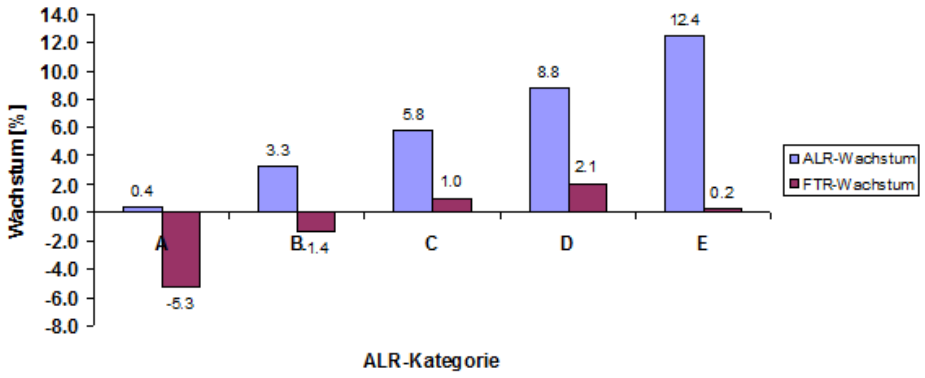


Abbildung 4.23: Wachstum (insgesamt) von 2000 bis 2012 für ALR (blau) und FTR (rot)

4.2.2 Festnetz und Education Index

Der Education Index (EI) ist eine Kennzahl für den Bildungsgrad von Ländern, welcher mit Hilfe der Anzahl an Schuljahren, die ein 25-Jähriger absolviert hat, sowie der voraussichtlichen Dauer der Ausbildung eines Kindes im Einschulungsalter ermittelt wird (siehe Abschnitt 2.3.3). Der EI ist Teil des *Human Development Index* (HDI) der Vereinten Nationen, welcher ein Wohlstandsindikator für Länder darstellt. Wie bereits weiter oben erwähnt, hat der EI bzgl. des Bildungsniveaus von Ländern eine höhere Aussagekraft als die Alphabetisierungsrate (ALR). Demzufolge ist zu erwarten, dass geringere Werte für den EI im Vergleich zur ALR zu einer höheren FTR führen können.

Tabelle 4.19 zeigt, analog zu Abschnitt 4.2.1, einige Werte der deskriptiven Statistik für den Education Index (EI) und die Festnetzanschlussrate (FTR) für die Jahre 2000 und 2012. Die Anzahl N der untersuchten Länder beträgt 162 im Jahr 2000 und 174 im Jahr 2012. Die Werte für die FTR und deren Änderungen über die Zeit wurden in Abschnitt 4.1.1 ausführlich erläutert.

	2000 (N=162)						**2012 (N=174)**					
	Sp	Min	Max	MW	MD	Sta	Sp	Min	Max	MW	MD	Sta
EI	0.864	0.110	0.974	0.574	0.60	0.215	0.817	0.177	0.994	0.651	0.687	0.200
FTR	73.05	0.02	73.07	18.68	10.21	20.54	62.03	0.02	62.05	18.13	14.55	16.98

Tabelle 4.19: Deskriptive Statistik für Festnetznutzerrate (FTR) und Education Index (EI), Jahr 2000 und 2012

Der Maximalwert für den EI von 0.97 liegt im Jahr 2000 in Australien vor. Dieser Wert erhöht sich auf 0.99 im Jahr 2012 und wird in Neuseeland erreicht. Es ist kein Zufall, dass diese beiden Länder in ihrer Bildungskultur auf einem ähnlich hohen Niveau sind. Ein Grund hierfür ist die besondere Partnerschaft mit Großbritannien und der USA, die sich auch in der Mitgliedschaft im *Commonwealth of Realm* als

Teil des *Commonwealth of Nations* zeigt.[22] Den Minimalwert von 0.11 im Jahr 2000 hat Niger, wobei sich dieser Wert auf 0.18 erhöht und erneut in Niger vorliegt. Hier sei daran erinnert, dass Niger auch bzgl. der ALR den niedrigsten Wert hat (siehe Abschnitt 4.2.1). Dieser Beispiel verdeutlicht die Bedeutung der ALR für den EI, denn ohne eine breite Alphabetisierung der Bevölkerung ist ein hohes Ausbildungsniveau nicht zu erwarten. Doch eine breite Alphabetisierung führt nicht direkt zu einem hohen Ausbildungsniveau.

Zwischen 2000 und 2012 hat sich die Spannweite des EI von 0.864 auf 0.817 verringert, der Mittelwert hat sich von 0.57 auf 0.65 und der Median von 0.6 auf 0.69 erhöht. Der Median ist wieder geringer als das arithmetische Mittel. Die Gründe hierfür wurden bereits im vorherigen Abschnitt 4.2.1 erläutert. Aus diesen Werten wird ersichtlich, dass sich das Bildungsniveau von Ländern in einer weltweiten Perspektive, gemessen am EI, im betrachteten Zeitraum klar verbessert hat.

Abbildung 4.24 zeigt den Education Index (EI) als unabhängige und die Festnetzanschlussrate (FTR) als abhängige Variable für das Jahr 2000 (unten) und 2012 (oben). Die entsprechenden Datenpunkte und die sinngemäß getesteten Anpassfunktionen aus der betrachteten Klasse an Funktionen (siehe Abschnitt 2.4.8) sind ebenfalls zu finden. Um an dieser Stelle eine gewisse Vergleichbarkeit zum Zusammenhang zwischen der ALR und FTR sicherzustellen, werden dieselben (Test–) Funktionen wie im vorherigen Abschnitt 4.2.1 zur Modellierung herangezogen, d.h. ein lineares und exponentielles Modell sowie eine Familie von Potenzfunktionen. Diese (Test–) Funktionen deuten zunächst auf einen positiven Zusammenhang zwischen dem EI und der FTR hin. Die 3-parametrische Potenzfunktion (grün) nach Gleichung (4.13) passt sich an die Daten am besten an, gefolgt von der Exponentialfunktion (blau). Das lineare Regressionsmodell (rot) passt die Daten nicht so gut an, wobei es hier besser passt, als für den Zusammenhang zwischen der ALR und FTR (siehe Abschnitt 4.2.1).

$$FTR_t = a + b \cdot EI_t^c \tag{4.13}$$

Die entsprechenden Parameter a, b und c der Potenzfunktion in Gleichung 4.13 für das Jahr 2000 und 2012 finden sich in Tabelle 4.20. Man kann sagen, dass die beste Modellierung des funktionalen Zusam-

t	a	b	c
2000	−1.709	76.701	3.005
2012	−2.291	55.356	2.804

Tabelle 4.20: Parameter für Potenzfunktion $FTR = f(EI)$

menhangs zwischen dem EI und der FTR sich zwischen 2000 und 2012 von einer Potenzfunktion hin zu einer (eher) linearen Funktion entwickelt hat. Tabelle 4.21 zeigt die Werte für die Fehlerquadratsumme (MSE bzw. MSE/N) und das Bestimmtheitsmaß (R^2) für die getesteten Funktionen. Die Abweichung zwischen dem Bestimmtheitsmaß einer Funktion und einer anderen Funktion ist im Jahr 2012 geringer als im Jahr 2000. D.h. die getesteten Funktionen beschreiben die Daten im Jahr 2012 alle ähnlich gut. Eine weitere Beobachtung ist, dass die Länder im oberen Bereich des EI eine höhere FTR im Jahr 2000

[22] Das *Commonwealth of Nations* ist eine Vereinigung von souveränen Staaten, die sich bei der Erreichung von internationalen Zielen einander unterstützen und zusammenarbeiten. Es umfasst derzeit insgesamt 53 Staaten, von welchen

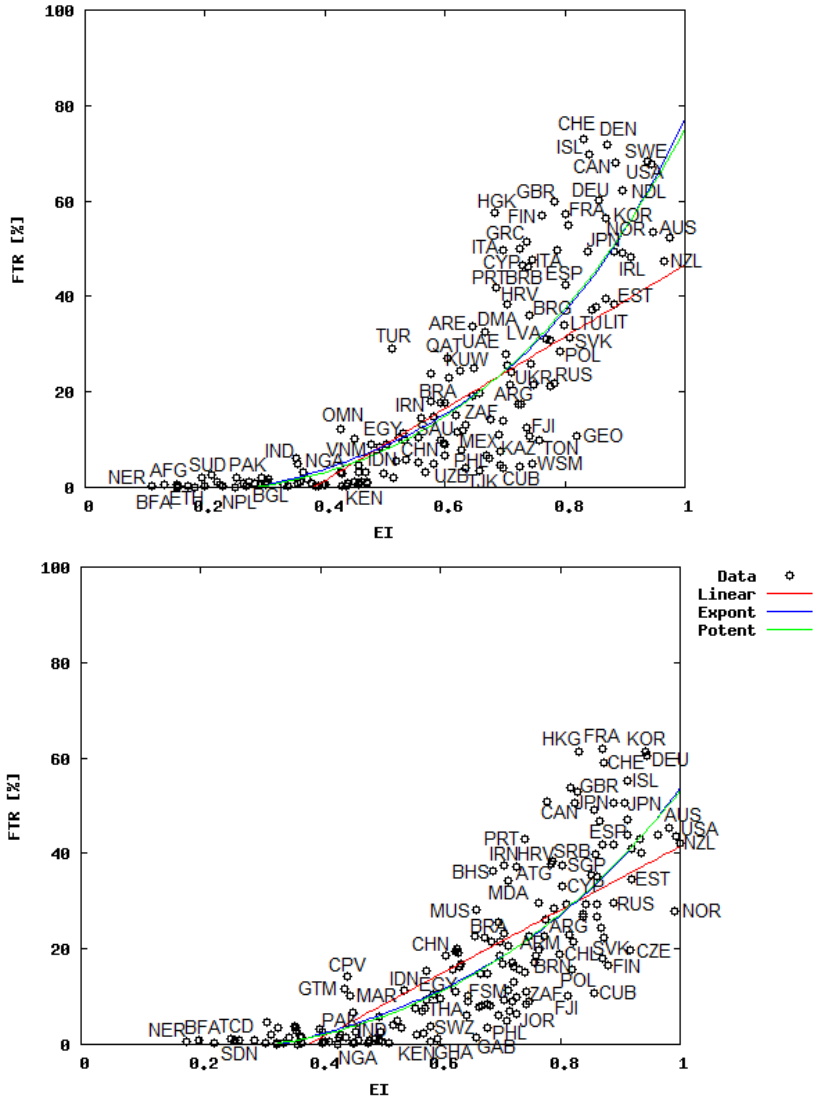


Abbildung 4.24: Festnetzanschlussrate (FTR) als Funktion des Education Index (EI), Jahr 2000 (unten) und 2012 (oben)

	2000 (N=162)			2012 (N=174)		
	MSE	MSE/N	R^2	MSE	MSE/N	R^2
Linear	25792	159.2	0.620	18890	108.6	0.621
Expont	19557	120.7	0.712	16115	92.6	0.677
Potent	**19129**	**118.1**	**0.718**	**15868**	**91.2**	**0.682**

Tabelle 4.21: Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmtheitsmaß (R^2) für Regression $FTR = f(EI)$, Jahr 2000 und 2012

haben als im Jahr 2012, weil insbesondere Staaten wie Dänemark, Finnland, Norwegen und Schweden, aber auch Länder wie Australien, Großbritannien, Neuseeland und USA, des weiteren Deutschland, Frankreich und die Niederlande, die alle im oberen Bereich des EI liegen, ihre FTR verkleinert haben.

16 Staaten in einer engeren Bindung *Commonwealth Realm* gegenüber dem Vereinigten Königreich bzw. der britischen Krone stehen. Dazu gehören Australien und Neuseeland [63].

Die Gründe hierfür, die mit dem Aufkommen der Mibiltelefonie in Beziehung stehen, wurden im Zusammenhang mit der Betrachtung von FTR und Wirtschaftsleistung (siehe Abschnitt 4.1.1) ausführlich behandelt. Im Bereich der niedrigen EI hat sich die FTR zwischen 2000 und 2012 leicht erhöht.

Insgesamt hat sich die Punktewolke zwischen 2000 und 2012 nach rechts unten verlagert. Während es im Jahr 2000 kaum Länder gibt, die ein EI von mindestens 0.8 und eine FTR deutlich unter 40% besitzen, gibt es im Jahr 2012 einige Länder, die eine EI von über 0.8 und gleichzeitig eine FTR unter 20% haben. Ein hohes Ausbildungsniveau, gemessen am EI, ist also (noch) kein entscheidender Faktor im Jahr 2012, der fast zwangsläufig auf eine hohe FTR hinweist.

4.2.3 Mobiltelefonie und Alphabetisierung

Um das Mobiltelefon zu nutzen, muss man mindestens die Ziffern 0 bis 9 identifizieren können.[23] Dies erfordert keinerlei Fähigkeiten zum Lesen und Schreiben von Buchstaben bzw. Wörtern. Die Identifikation von Ziffern und entsprechende Basisoperationen wie das Addieren von Zahlen ist ein Teil von Fähigkeiten, welche in der Alphabetisierungsrate (ALR) abgebildet sind. Es ist zu erwarten, dass der empirische Zusammenhang zwischen der ALR und der Mobiltelefonanschlussrate (MPR) gering ist, wobei dieser im Jahr 2012 geringer sein bzw. funktional deutlich anders verlaufen sollte als im Jahr 2000. Der Grund hierfür liegt in der rasanten Verbreitung der Mobiltelefonie in diesem Zeitraum über alle Länder der Welt hinweg (siehe Abschnitt 4.1.2).

Tabelle 4.22 zeigt die deskriptive Statistik für die Schnittmenge der Daten für die ALR und MPR für die Jahre 2000 und 2012. Die Anzahl N der Länder, für die es Daten zur ALR und MPR gibt, beträgt 148

	2000 (N=148)						**2012 (N=153)**					
	Sp	Min	Max	MW	MD	Sta	Sp	Min	Max	MW	MD	Sta
ALR	90.3	9.54	99.79	81.99	89.79	20.87	68.48	31.37	99.85	86.05	93.80	16.91
MPR	76.39	0.02	76.41	17.52	5.64	23.37	182.43	4.98	187.41	102.55	106.17	40.46

Tabelle 4.22: Deskriptive Statistik Mobiltelefonanschlussrate (MPR) und Alphabetisierungsrate (ALR), Jahr 2000 und 2012

im Jahr 2000 und 153 im Jahr 2012. Da die Werte der deskriptiven Statistik für die ALR in Abschnitt 4.2.1 ausführlich beschrieben sind, wird hier auf eine erneute Erklärung dieser Werte verzichtet. Dasselbe gilt für die Daten der MPR, die in Abschnitt 4.1.2 erläutert sind. Erwähnt sei allerdings wieder, dass der Medianwert der ALR in beiden Jahren größer ist als der arithmetische Mittelwert, wobei sich beide Werte zwischen 2000 und 2012 ähnlich stark vergrößert haben. Die Begründung hierfür wurde bereits in Abschnitt 4.2.1 erläutert. Für die MPR gilt, dass der Mittelwert im Jahr 2000 deutlich größer ist als der Medianwert, während der Unterschied im Jahr 2012 geringer ausfällt. Im Jahr 2000 weisen viele Länder eher eine niedrige MPR auf, weshalb die wenigen Länder mit einer eher hohen MPR die Ausreißer darstellen und somit den Mittelwert nach oben ziehen, also der Mittelwert größer als der Median ist. Die Tatsache, dass der Unterschied zwischen dem arithmetischen Mittel und dem Median im Jahr 2012 geringer ausfällt als zuvor deutet darauf hin, dass sich die MPR-Daten in Richtung Gleichverteilung bewegt haben, d.h. die ärmeren bzw. weniger gebildeten Staaten in der Nutzung des

[23] Es gibt jedoch viele Menschen, die zwar Zahlen aber keine Wörter lesen können. Deshalb gibt es verschiedene Kategorien von Analphabeten.

Mobiltelefons aufholen.

Abbildung 4.25 zeigt die Alphabetisierungsrate (ALR) als unabhängige und die Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als abhängige Variable, die Datenpunkte sowie die für den Zusammenhang getesteten Regressionsfunktionen für das Jahr 2000 (unten) und 2012 (oben). Es besteht demnach in beiden Jah-

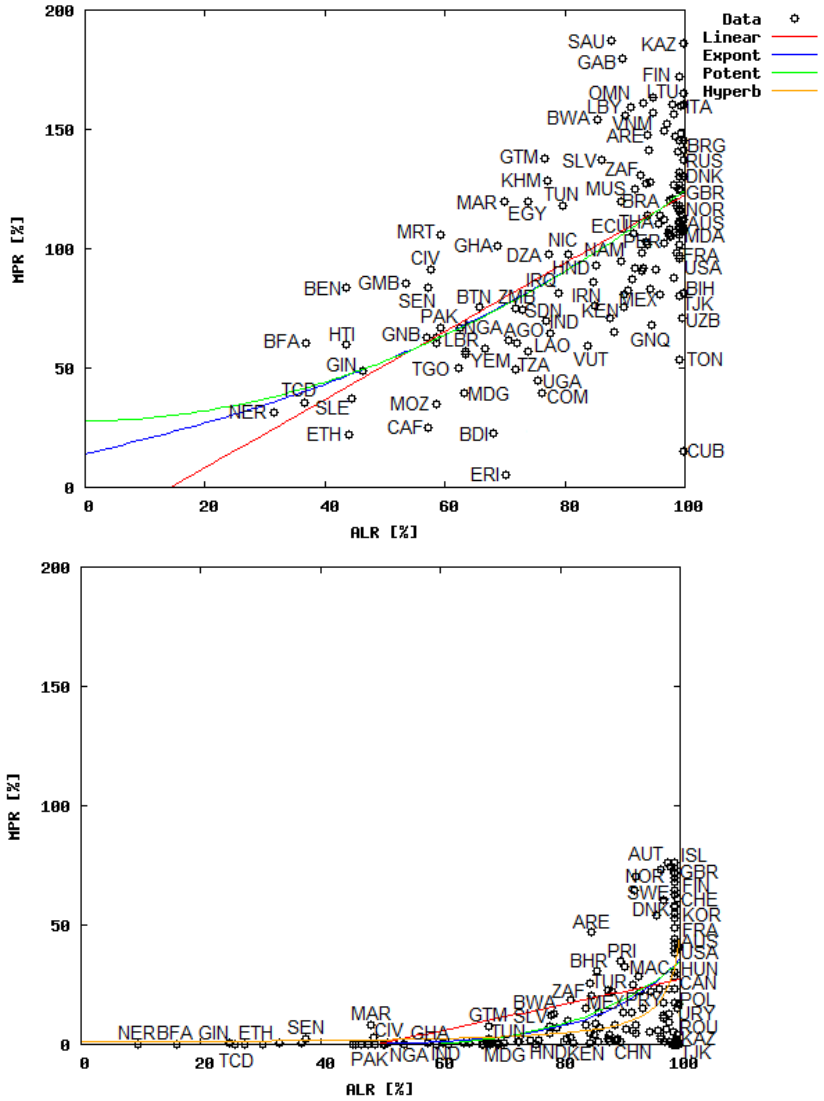


Abbildung 4.25: Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion der Alphabetisierungsrate (ALR), Jahr 2000 (unten) und 2012 (oben)

ren ein positiver Zusammenhang zwischen der ALR und MPR. Im Jahr 2000 sind die Datenpunkte entlang der ALR- und MPR-Achse gestreut, weshalb das exponentielle Modell und die Potenzfunktion den Zusammenhang gut beschreiben, was bedeutet, dass nur für hohe Werte der ALR auch entsprechend hohe Werte für die MPR erreicht werden. Ein ähnliches Muster ist für den Zusammenhang zwischen der ALR und FTR zu beobachten (siehe Abschnitt 4.2.1). Es ist wohl so, dass im Jahr 2000 die Mobiltelefonie aus finanziellen Gründen eng mit der Festnetztelefonie gekoppelt war, obwohl die

jeweilige physikalische Infrastruktur entkoppelt war. Der empirische Zusammenhang zwischen Festnetz und Mobiltelefonie wird weiter unten in Abschnitt 4.4.2 mit Blick auf den systemtheoretischen Ansatz zur Bestimmung der Wechselwirkung der Technologien untereinander analysiert.

Der Zusammenhang zwischen der ALR und MPR verändert sich bis zum Jahr 2012 dahingehend, dass auch für relativ geringe Werte der ALR hohe Werte für die MPR erreicht werden. Diese Veränderung ist in der funktionalen Modellierung des Zusammenhangs zwischen ALR und MPR gut zu sehen, weil im Jahr 2012 die lineare, exponentielle und Potenzfunktion nahezu identische Werte für die Fehlerquadratsumme (MSE bzw. MSE/n) und das Bestimmtheitsmaß (R^2) haben (siehe Tabelle 4.23). Das

	2000 (N=148)			**2012 (N=153)**		
	MSE	MSE/N	R^2	MSE	MSE/N	R^2
Linear	61603	416.2	0.232	160139	1046.6	0.357
Expont	54214	366.3	0.324	159100	1039.8	0.361
Potent	54311	366.9	0.323	158923	1038.7	0.361

Tabelle 4.23: Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmheitsmaß (R^2) für Regression $MPR = f(ALR)$, Jahr 2000 und 2012

Aufholen in der Mobiltelefonienutzung in den Entwicklungs– und Schwellenländern, in denen weltweit die meisten Analphabeten leben, trägt maßgeblich zu dieser positiven Entwicklung bei. Die 100%-Marke für die MPR wird ab einer ALR von etwa 60% erreicht.

Die 4-parametrische Exponentialfunktion nach Gleichung (4.14) liefert mit den entsprechenden Parametern a, b, c und d die beste Anpassung für den Zusammenhang zwischen der ALR und MPR für das Jahr 2000.

$$MPR_t = a + b \cdot e^{c \cdot ALR - d} \tag{4.14}$$

Gleichung (4.15), die eine 3-parametrische Potenzfunktion beschreibt, hat die beste Anpassung im Jahr 2012 gemäß der Methode der Kleinsten Quadrate.

$$MPR_t = a + b \cdot ALR_t^c \tag{4.15}$$

Tabelle 4.24 zeigt die Parameterwerte für die entsprechende Jahre. Abbildung 4.26 zeigt das Ergebnis

t	a	b	c	d
2000	-0.638	0.019	0.0076	0
2012	0	$2.418 \cdot 10^{-9}$	5.089	-

Tabelle 4.24: Parameter für die Potenzfunktionen $MPR = f(ALR)$

der Wachstumsanalyse von unterschiedlichen ALR-Kategorien A, B, C, D und E. Die Staaten mit den höchsten ALR befinden sich in Kategorie A und die Länder mit den niedrigsten ALR in Kategorie E (siehe Anhang A.3). Das ALR-Wachstum ist bereits in Abschnitt 4.2.1 diskutiert worden. Für den Zusammenhang zwischen dem ALR– und MPR-Wachstum lässt sich folgendes zusammenfassen: Zwischen 2000 und 2012 hat ein deutliches MPR-Wachstum über alle ALR–Kategorien stattgefunden. Das größte MPR-Wachstum mit etwa 100% liegt für die Kategorie B und C vor, d.h. in den aufstrebenden

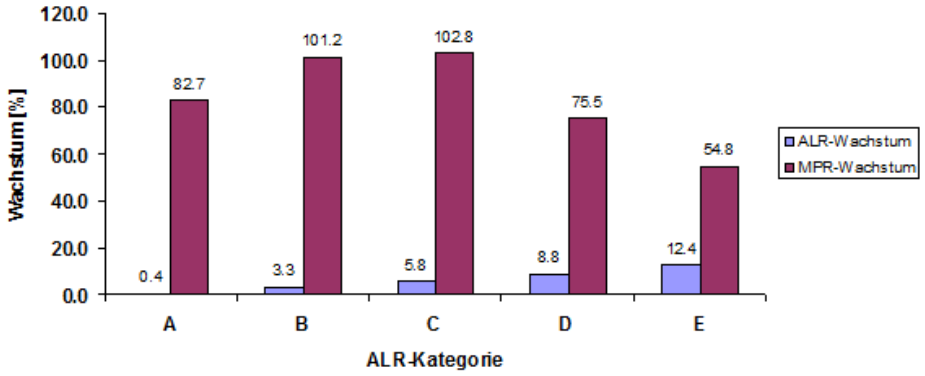


Abbildung 4.26: Wachstum (insgesamt) von 2000 bis 2012 für ALR (blau) und MPR (rot)

Schwellenländern hat sich die Mobiltelefonienutzung verdoppelt. In Staaten mit den höchsten ALR (Kategorie A) hat die MPR um etwa 83% (absolut) zugenommen. Auch die Staaten im Bereich der niedrigen ALR haben ihre MPR um ca. 75% (absolut) verbessert. In der niedrigsten ALR–Kategorie E leigt ein MPR–Wachstum von etwa 55% (absolut) vor. Die Tatsache, dass in der Kategorie A und D ein ähnliches MPR–Wachstum vorliegt, und auch in den Kategorien B und C ein fast identisches MPR–Wachstum besteht, deutet darauf hin, dass zwischen 2000 und 2012 die Aufholprozesse im Bereich der Mobiltelefonnutzung schneller verlaufen, als im Bildungsbereich die Erhöhung der ALR von Ländern. Zum einen ist und bleibt Bildung mit hohen Kosten verbunden und stellt einen zeitaufwändigen Prozess dar, der eng mit kulturellen Präferenzen und gesellschaftlichen Bedingungen (z.B. Kinderarbeit, Rolle der Frau) gekoppelt ist. Zum anderen ist die Nutzung des Mobiltelefons über die Jahre einfacher und finanziell erschwinglicher geworden, so dass eine hohe ALR als Voraussetzung erheblich an Bedeutung verloren hat.

4.2.4 Mobiltelefonie und Education Index

Die Vermutung ist, dass die Benutzung des Mobiltelefons keine hohe Ausbildung, gemessen am Education Index (EI), benötigt bzw. voraussetzt. Dies zeigt sich auch, wenn man die Ergebnisse im vorherigen Abschnitt 4.2.3 zur Beziehung zwischen der Alphabetisierungsrate und Mobiltelefonanschlussrate betrachtet und die Entwicklung auf dem Mobiltelefonmarkt in die Überlegungen mit einbezieht. Diese tendieren dahin, dass die Nutzung eines Mobiltelefons durch den technischen Fortschritt, z.B. über entsprechende User–Interfaces, für alle Bevölkerungsgruppen insbesondere auch ältere Menschen, erleichtert wird. Das sprachfähige Handy erfordert unter Umständen keinerlei Bildungsniveau für die Benutzung, wenn einmal sämtliche Einstellungen wie Lautstärkeregelung, Displayhelligkeit oder auch die Verwaltung des Telefonbuchs eingestellt sind. Neuere Generationen des Mobiltelefons, sogenannte Smartphones, haben im Vergleich zu älteren Modellen einen deutlich erhöhten Funktionsumfang, was den Umgang mit diesen etwas erschwert. Allerdings ist das „schlichte“ Telefonieren auch mit dem Smartphone einfach.

Die Mobiltelefonanschlussrate (MPR) umfasst sowohl den Zugang zum Mobilfunknetz über ein kon-

ventionelles Handy als auch über ein Smartphone. Letzteres beginnt seine (weltweite) Verbreitung so richtig erst ab dem Jahr 2008. Tabelle 4.25 zeigt die deskriptive Statistik für die Schnittmenge der Daten für den EI und die MPR für die Jahre 2000 und 2012. Die Anzahl N der Länder, für die es

	2000 (N=157)						**2012 (N=174)**					
	Sp	Min	Max	MW	MD	Sta	Sp	Min	Max	MW	MD	Sta
EI	0.86	0.111	99.74	0.584	0.618	0.212	0.821	0.177	0.998	0.648	0.685	0.202
MPR	76.67	0.02	79.69	17.24	5.64	23.39	182.43	4.98	187.41	100.68	105.52	40.03

Tabelle 4.25: Deskriptive Statistik Mobiltelefonanschlussrate (MPR) und Education Index (EI), Jahr 2000 und 2012

Daten zum EI und zur MPR gibt, beträgt 157 im Jahr 2000 und 174 im Jahr 2012. Die Daten für den EI wurden weiter oben bereits in Abschnitt 4.2.2 diskutiert, weshalb dies hier nicht noch einmal geschieht. Erwähnt sei aber erneut, dass der EI ein von der Bevölkerungsgröße unabhängiger Index ist, siehe Abschnitt 2.3.3. Deshalb kann man die Erhöhung des Mittelwertes auf die Erfolge von nationalen und internationalen Bildungsprogrammen zurückführen. Der Medianwert (MD) des EI ist in beiden Jahren größer als der arithmetische Mittelwert, wobei sich beide Werte ähnlich stark vergrößert haben. Die Begründung für eine derartige Situation wurde bereits in Abschnitt 4.2.1 erläutert.

Die MPR–Werte sind im vorherigen Abschnitt 4.2.3 erläutert worden. Auch hier gilt: Der Mittelwert ist im Jahr 2000 deutlich größer als der Medianwert, aber im Jahr 2012 ist der Medianwert etwas größer als das arithmetische Mittel. Auch hierfür wurde bereits eine Begründung in Abschnitt 4.2.3 geliefert.

Abbildung 4.27 zeigt den Education Index (EI) als unabhängige und die Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als abhängige Variable, die Datenpunkte sowie die für den Zusammenhang getesteten Regressionsfunktionen für das Jahr 2000 (unten) und 2012 (oben). Aus der Beobachtung heraus zu sehen, dass ein positiver Zusammenhang zwischen dem EI und der MPR in beiden Jahren besteht. Im Jahr 2000 erreicht die MPR erst ab einem EI von etwa 0.5 entsprechende Werte nahe dem Mittelwert von ca. 17%. Fast alle Länder, die ein EI von geringer als 0.5 aufweisen, haben eine (sehr) niedrige MPR, d.h. die Datenpunkte liegen fast auf der EI-Achse. Weiterhin fällt auf, dass fast alle Länder mit einem EI von 0.8 und höher auch eine überdurchschnittliche MPR besitzen. Im Jahr 2000 wird der Zusammenhang zwischen dem EI und der MPR am besten mit einer Potenzfunktion (grün) (unter der betrachteten Klasse von Funktionen) modelliert. Das exponentielle Regressionsmodell (blau) beschreibt den Zusammenhang auch gut. Die lineare Regressionsfunktion (rot) passt die Daten nicht gut an. Dies bedeutet, dass nur für hohe Werte des EI auch entsprechend hohe Werte für die MPR erreicht werden.

Diese Situation verändert sich bis zum Jahr 2012 dahingehend, dass auch für relativ geringe Werte des EI hohe Werte für die MPR vorliegen. Die Veränderung zwischen 2000 und 2012 ist in der funktionalen Modellierung des Zusammenhangs zwischen dem EI und der MPR ebenfalls zu beobachten. Im Jahr 2012 haben die lineare und exponentielle Funktion nahezu identische Werte für die Fehlerquadratsumme (MSE bzw. MSE/n) und das Bestimmtheitsmaß (R^2) (siehe Tabelle 4.26). Die Potenzfunktion passt die Daten am besten an, wobei die Potenzfunktion (grün) eine Gestalt annimmt, die einer logarithmischen Funktion mit einer Verschiebung ähnlich ist. Gleichung 4.16 gibt die 3-parametrische Potenzfunktion mit den entsprechenden Parametern a, b und c an, die die beste Anpassung gemäß der Methode der

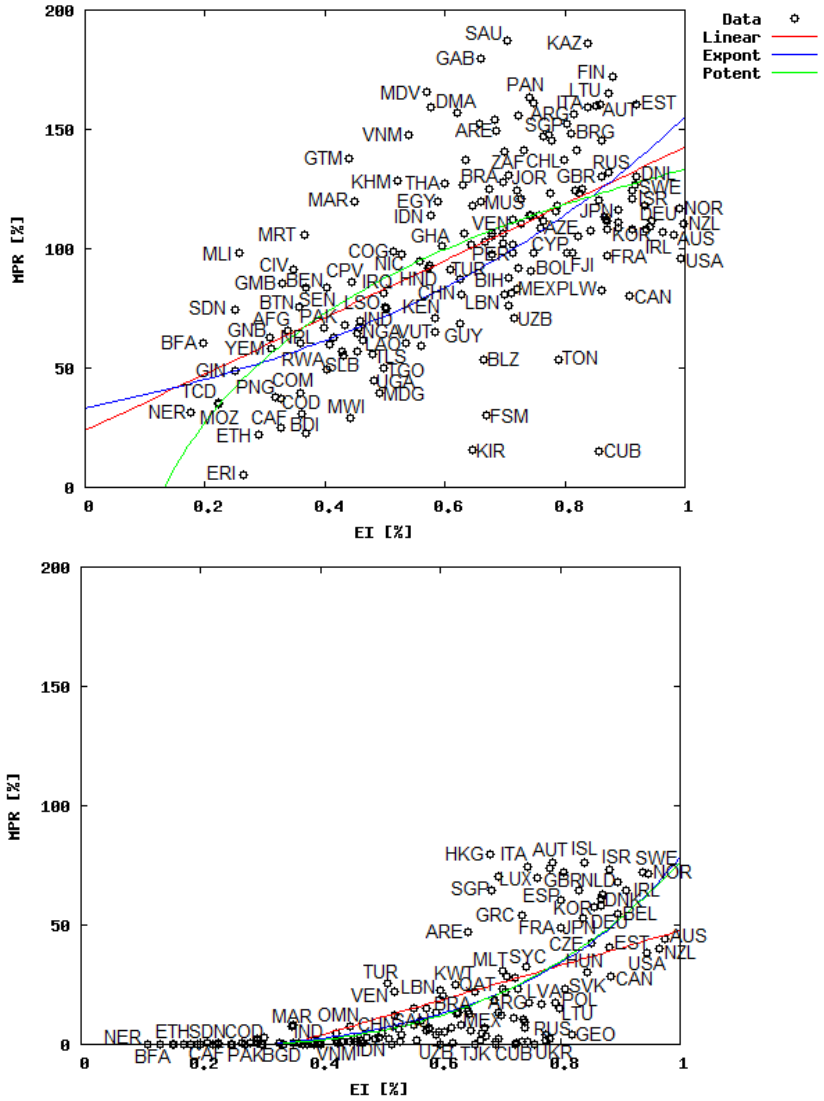


Abbildung 4.27: Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion des Education Index (EI), Jahr 2000 (unten) und 2012 (oben)

	2000 (N=157)			2012 (N=174)		
	MSE	MSE/N	R^2	MSE	MSE/N	R^2
Linear	47958	305.5	0.438	177415	1019.6	0.360
Expont	40292	256.6	0.528	177456	1019.8	0.359
Potent	**39810**	**253.6**	**0.534**	**173036**	**994.5**	**0.376**

Tabelle 4.26: Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmheitsmaß (R^2) für Regression $MPR = f(ALR)$, Jahr 2000 und 2012

Kleinsten Quadrate für das Jahr 2000 und 2012 hat.

$$MPR_t = a + b \cdot EI_t^c \tag{4.16}$$

Das Aufholen in der Mobiltelefonienutzung in den Entwicklungs– und Schwellenländern, in denen

t	a	b	c
2000	−1.576	77.880	3.417
2012	14286.98	14153.86	0.0046

Tabelle 4.27: Parameter für die Potenzfunktionen $MPR = f(EI)$

weltweit die meisten Analphabeten leben bzw. es (noch) keine breite Ausbildung der Bevölkerung gibt, trägt maßgeblich zu dieser positiven Entwicklung bei. Die 100%–Marke für die MPR wird bereits ab einem EI von etwa 0.25 erreicht. Entscheidend ist, dass sich der Wert des Bestimmtheitsmaßes R^2 für alle getesteten Funktionen zwischen dem Jahr 2000 und 2012 verringert hat, was auf eine Entkopplung des Zusammenhangs zwischen dem EI und der MPR hindeutet. Man kann daraus folgern bzw. erkennen, dass die Aufholprozesse in der Mobiltelefonnutzung schneller verlaufen sind, als das Aufholen von Entwicklungs– und Schwellenländern im Bereich der Bildung, obwohl sich auch in diesem Bereich vieles verbessert hat. Dies ist nicht überraschend und war oben schon einmal diskutiert worden. Die empirischen Untersuchungen bestätigen die Erwartung, dass die Nutzung des Mobiltelefons in den letzten Jahren kein hohes Bildungsniveau, gemessen am EI, mehr voraussetzt. Es wird fast von jedem verwendet. Auch wird der Unterschied zum Zusammenhang zwischen der ALR und MPR klar. Ein sehr hohes Niveau an ALR, als ein schwächeres Maß für das Bildungsniveau von Ländern ist allerdings auch in 2012 noch nötig (siehe Abschnitt 4.2.3).

4.2.5 Internet und Alphabetisierung

Am Anfang des Internetzeitalters ist das Netz nur für besonders hoch ausgebildete Menschen zum einen zugänglich und zum anderen benutzbar, da es von Menschen mit durchschnittlichem Ausbildungsniveau nicht bedient werden kann, weil es dafür zu kompliziert ist. Das *World Wide Web* (WWW) ermöglicht die Nutzung des Internets für die breite Öffentlichkeit, womit das Internet in eine Art Massenmedium transformiert. Nach derzeit mehr als 20 Jahren Entwicklung ist das WWW immer noch sehr stark textbasiert und erfordert somit Lese– und Schreibfähigkeit zu dessen Nutzung. Doch mittlerweile werden verschiedene Anwendungen und Dienste angeboten, wie z.B. die Möglichkeit zum Telefonieren und Anschauen von Videoinhalten, die Alphabetisierung nur bedingt benötigt.

In diesem Abschnitt wird der empirische sowie der funktionale Zusammenhang zwischen der Internetnutzerrate (IPR) und der Alphabetisierungsrate (ALR) von Ländern in einer weltweiten Perspektive von 2000 bis 2012 untersucht. Tabelle 4.28 zeigt die Daten für die ALR und IPR für die Jahre 2000 und 2012. Die Anzahl N der Länder, für die es Daten zur ALR und IPR gibt, beträgt 151 im Jahr 2000

	2000 (N=151)						**2012 (N=154)**					
	Sp	Min	Max	MW	MD	Sta	Sp	Min	Max	MW	MD	Sta
ALR	90.25	9.54	99.79	81.28	89.30	21.29	68.49	31.37	99.86	85.97	93.94	16.98
IPR	51.98	0.02	52.00	8.29	1.78	13.39	95.41	0.8	96.21	40.05	38.68	28.89

Tabelle 4.28: Deskriptive Statistik Internetnutzerrate (IPR) und Alphabetisierungsrate (ALR), Jahr 2000 und 2012

und 154 im Jahr 2012, wobei die Daten zur ALR im wesentlichen in den Abschnitten 4.2.1 und 4.2.3 erläutert wurden. Auch wenn die IPR–Daten bereits im Zusammenhang mit der Wirtschaftsleistung

behandelt wurden (siehe Abschnitt 4.1.3, werden diese hier bzgl. der erfolgten Aufholprozesse von Ländern mit geringer ALR erneut kompakt beschrieben, da diese nun im Zusammenhang mit der Bildung stehen. Der Mittelwert (MW) der IPR ist im Jahr 2000 mit ca. 8.3% mehr als viermal so groß wie der Median (MD) mit einem Wert von knapp 1.8%. Diese beiden Maße haben dann einen ähnlich großen Wert mit etwa 40% im Jahr 2012. Diese Entwicklung kann man wie folgt begründen. Am Anfang der *New Economy* im Jahr 2000 hatten nur einige wenige Länder mit einer sehr hohen ALR eine hohe IPR aufzuweisen, d.h. diese Länder sind statistische Ausreißer gewesen, die den Mittelwert höher als den Medianwert ausfallen ließen. Im Zeitraum 2000 bis 2012 haben viele Staaten im Bereich der niedrigen ALR ihre IPR erhöht, weshalb sich beide Lagemaße angenähert haben.

Abbildung 4.28 zeigt die Alphabetisierungsrate (ALR) als unabhängige und die Internetnutzerrate (IPR) eines Landes als abhängige Variable, die entsprechenden Datenpunkte sowie die für den Zusammenhang getesteten Regressionsfunktionen für das Jahr 2000 (unten) und 2012 (oben).
Aus der Beobachtung heraus ist zu sehen, dass sowohl im Jahr 2000 als auch 2012 ein positiver Zusammenhang zwischen der ALR und der IPR besteht, jedoch von unterschiedlicher Art. Im Jahr 2000 werden (nur) im obersten Bereich der ALR entsprechend hohe Werte für die IPR erreicht. Die Datenpunkte sind entlang der ALR–Achse gestreut und erst ab einer ALR von mindestens 80% steigt die IPR erkennbar an. Es gibt jedoch auch viele Länder, die eine sehr hohe ALR aufweisen, deren IPR aber dennoch auf einem geringen Niveau verbleibt, wie z.B. die Gruppe der Ex-UDSSR Staaten (siehe Abschnitt 4.2.1). Mit anderen Worten: Eine hohe ALR ist im Jahr 2000 eine notwendige Bedingung für eine hohe IPR, aber bei weitem noch keine hinreichende. Dies ist an der Streuung der Daten entlang der IPR-Achse zu sehen. Somit ist es naheliegend, dass eine Funktion vom Typ exponentiell oder sogar hyperbolisch den Zusammenhang zwischen der ALR und IPR im Jahr 2000 gut modelliert.

In Tabelle 4.29 sind die Fehlerquadratsumme (MSE bzw. MSE/N) und das Bestimmtheitsmaß (R^2) für die getesteten Funktionen zu finden. Demnach erreicht im Jahr 2000 das hyperbolische Regressions-

	2000 (N=151)			**2012 (N=154)**		
	MSE	MSE/N	R^2	MSE	MSE/N	R^2
Linear	21700	143.7	0.194	63819	414.4	0.501
Expont	18657	123.6	0.307	**52578**	**341.4**	**0.588**
Potent	19165	126.9	0.288	54542	354.2	0.573
Hyperb	**18361**	**121.6**	**0.318**	120478	782.3	0.057

Tabelle 4.29: Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmtheitsmaß (R^2) für Regression $IPR = f(ALR)$, Jahr 2000 und 2012

modell (gelbgrün) gemäß Gleichung (4.17) mit dem Parameter a die beste Anpassung an die Daten, gefolgt von der exponentiellen Funktion (blau) und anschließend der Potenzfunktion (grün). Die lineare Funktion passt die Daten am schlechtesten an. Die Modellierung anhand einer hyperbolischen (Test-) Funktion bestätigt den (weltweit) geringen Umfang an der Internetnutzung im Bereich der niedrigen ALR im Jahr 2000. Dieses Jahr signalisiert den Beginn der *New Economy*. Zu diesem Zeitpunkt wurde das Internet im wesentlichen nur in den hochentwickelten Staaten genutzt, in denen nahezu die gesamte Bevölkerung alphabetisiert ist.

$$IPR_t = \frac{1}{1 - a \cdot ALR_t} \tag{4.17}$$

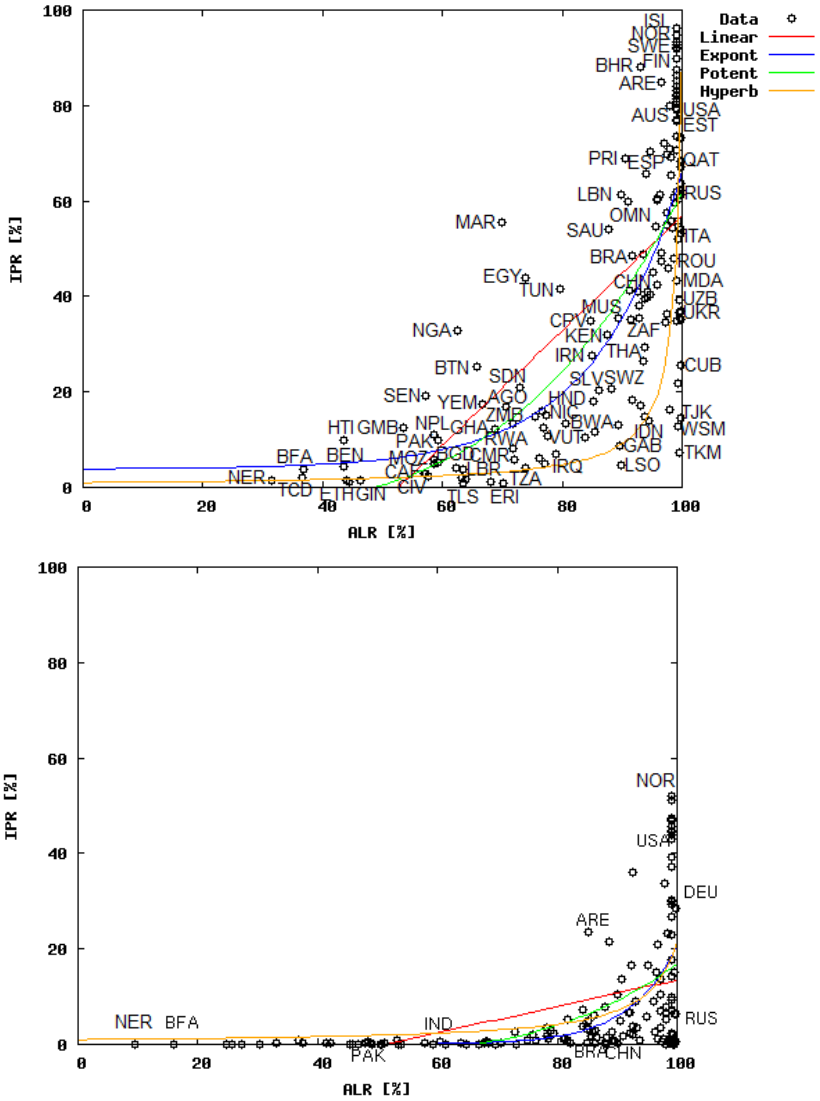


Abbildung 4.28: Internetnutzerrate (IPR) als Funktion der Alphabetisierungsrate (ALR), Jahr 2000 (unten) und 2012 (oben)

Die Punktewolke im Jahr 2012 weist eine andere Gestalt auf. Die Daten zeigen eine deutlich höhere Streuung auf und sind auch nicht mehr so stark an der ALR- bzw. IPR-Achse entlang gestreut, was darauf hinweist, dass der Zusammenhang zwischen der ALR und IPR nicht mehr wie im Jahr 2000 eine hyperbolische Gestalt hat. Tabelle 4.29 zeigt sogar, dass die hyperbolische Regressionsfunktion jetzt die schlechteste Anpassung an die Daten unter der betrachteten Klasse an Funktionen besitzt. Das Bestimmtheitsmaß (R^2) hat einen Wert von fast Null, was darauf deutet, dass die hyperbolische Funktion den Zusammenhang so ähnlich gut bzw. schlecht modelliert, wie eine konstante Funktion auf einem Niveau des Mittelwerts für die IPR. Die 4-parametrische Exponentialfunktion gemäß Gleichung (4.18) passt die Daten am besten an, gefolgt von der Potenzfunktion und dem linearen Ansatz.

$$IPR_t = a + b \cdot \exp^{c \cdot ALR_t - d} \tag{4.18}$$

Tabelle 4.30 zeigt die Parameterwerte für die jeweilige Funktion im Jahr 2000 und 2012.

t	a	b	c	d
2000	0.0095	–	–	–
2012	3.829	0.273	0.069	1.424

Tabelle 4.30: Parameter für die Potenzfunktionen $IPR = f(ALR)$

Würde man unter der Annahme, dass nur Menschen, welche die Lese- und Schreibfähigkeit besitzen, auch das Internet nutzen können, eine neue IPR definieren, könnte man die Daten anders bewerten bzw. interpretieren. Wenn z.B. ein Land i eine ALR von 80% besitzt und dieses Land i gleichzeitig eine IPR von 40% hat, dann entspricht das Verhältnis von IPR zu ALR, also hier im Beispiel 0.5 der neuen IPR. Marokko hat im Jahr 2012 eine ALR und gleichzeitig eine IPR von etwa 60%, was darauf deutet, dass dieses Land es geschafft hat, allen Menschen, die Lesen und Schreiben können, Zugang zum Internet zu bieten. Eine derartige Betrachtung begünstigt die Entwicklungs- und Schwellenländer und relativiert das hohe IPR-Niveau in den reichen Staaten.

Abbildung 4.29 zeigt eine Wachstumsanalyse für verschiedene ALR-Kategorien A bis E (siehe Anhang A.3). Für den Zusammenhang zwischen dem ALR- und IPR-Wachstum lässt sich folgendes äußern:

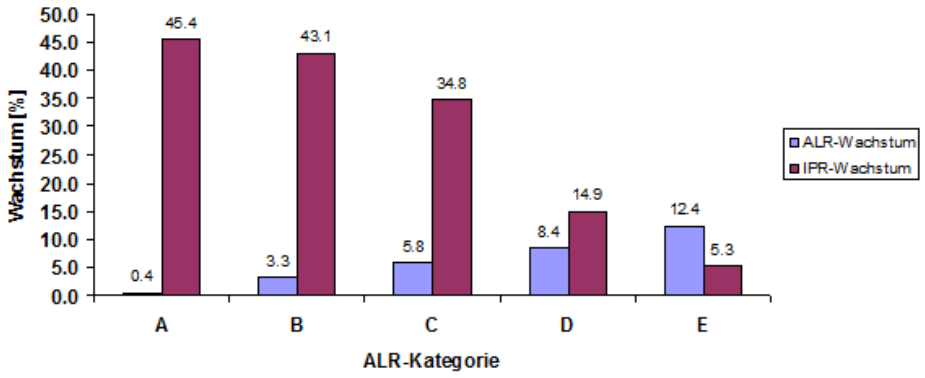


Abbildung 4.29: Wachstum (insgesamt) von 2000 bis 2012 für ALR (blau) und IPR (rot)

Es besteht eine hohe negative Korrelation zwischen diesen Größen. Zwischen 2000 und 2012 hat ein IPR-Wachstum zwar über alle ALR-Kategorien stattgefunden, jedoch mit dem größten IPR-Wachstum in der höchsten ALR-Kategorie und dem geringsten IPR-Wachstum in der niedrigsten ALR-Kategorie.

4.2.6 Internet und Education Index

Die Nutzung des Internets erfordert nach wie vor zumindest die Fähigkeit zu Lesen und zu Schreiben. Dies wurde auch in vorherigen Abschnitt 4.2.5 deutlich. Doch wie sieht der Zusammenhang zwischen der Internetnutzerrate (IPR) und dem Ausbildungsniveau gemessen am Education Index (EI) aus? Eine grundlegende These ist die folgende: Je höher das Bildungsniveau von Ländern ist, desto höher sollte auch die IPR sein. Eine weitere These, die auf der grundlegenden These aufbaut ist die, dass

die Bedeutung des Bildungsniveaus von Ländern seit dem Jahr 2000 bis ins Jahr 2012 für die Internetnutzerrate kontinuierlich abnimmt und auch in Zukunft höchst wahrscheinlich weiter abnehmen wird.

Tabelle 4.31 zeigt die deskriptive Statistik für die Schnittmenge der Daten für den Education Index (EI) und die Internetnutzerrate (IPR) für die Jahre 2000 und 2012. Die Anzahl N der Länder, für die es Daten zum EI und zur IPR gibt, beträgt 161 im Jahr 2000 und 174 im Jahr 2012. Die Werte der deskriptiven Statistik zum EI sind in den Abschnitten 4.2.2 und 4.2.4 sowie zur IPR in den Abschnitten 4.1.3 und 4.2.5 weitgehend diskutiert worden. Abbildung 4.30 zeigt den Education Index (EI) als

	2000 (N=161)						**2012 (N=174)**					
	Sp	Min	Max	MW	MD	Sta	Sp	Min	Max	MW	MD	Sta
EI	0.863	0.111	0.974	0.579	0.605	0.213	0.812	0.177	0.989	0.6487	0.685	0.202
IPR	51.98	0.02	52.00	8.14	1.98	13.12	95.41	0.8	96.21	39.02	36.38	28.42

Tabelle 4.31: Deskriptive Statistik Internet Penetration Rate (IPR) und Education Index (EI), Jahr 2000 und 2012

unabhängige und die Internetnutzerrate (IPR) eines Landes als abhängige Variable, die entsprechenden Datenpunkte sowie die für den Zusammenhang getesteten Regressionsfunktionen für das Jahr 2000 (unten) und 2012 (oben). Ein erster Blick auf die Punktewolke zeigt, dass in beiden Jahren ein positiver Zusammenhang zwischen dem EI und der IPR besteht. Blickt man auf den vorherigen Abschnitt 4.2.5 zum Zusammenhang zwischen dem Bildungsniveau, gemessen an der Alphabetisierungsrate (ALR), und der IPR, ist hier ein erster Unterschied zu beobachten. Während eine hohe ALR zwar eine notwendige aber noch keine hinreichende Bedingung für eine hohe IPR ist, hat man im oberen Bereich des EI auch entsprechend hohe, aber keine niedrigen Werte für die IPR im Jahr 2000. Dies kann man auch daran sehen, dass viele Datenpunkte bis zu einem Wert des EI von etwa 0.6 entlang der EI–Achse gestreut sind, wobei ab diesem EI–Wert die IPR tendenziell zunimmt. Ein Verdichtung der Daten entlang der IPR–Achse ist hier, im Unterschied zum Zusammenhang zwischen der ALR und der IPR, im Jahr 2012 nicht vorhanden.

Diesen Unterschied bemerkt man beim Vergleich der einzelnen Regressionsmodelle ebenfalls. Die hyperbolische Funktion (gelbgrün) liefert die schlechteste Anpassung für den Zusammenhang zwischen dem EI und der IPR.[24] Der Zusammenhang zwischen dem EI und der IPR wird anhand einer Potenzfunktion (grün) am besten modelliert, gefolgt von der Exponentialfunktion (blau), die fast so gut ist wie die Potenzfunktion. Das lineare Regressionsmodell (rot) liefert nur bedingt eine gute Anpassung (siehe Tabelle 4.32).

Bis zum Jahr 2012 verändert sich die Streuung der Punktewolke, was optisch gut zu sehen ist. Die Potenzfunktion gemäß Gleichung (4.19) (grün) in Abbildung 4.30 leistet im Jahr 2012, wie auch im Jahr 2000, die beste Anpassung unter der betrachteten Klasse an Funktionen.

$$IPR_t = a + b \cdot EI_t^c \tag{4.19}$$

Die Exponentialfunktion liefert wieder die zweitbeste Anpassung. Das lineare Modell nähert die Daten im Jahr 2012 deutlich besser an als im Jahr 2000. Im Grunde liefern alle drei Funktionen eine ähnlich

[24] Die hyperbolische Funktion hat die beste Anpassung für den Zusammenhang zwischen der ALR und IPR im Jahr 2000 (siehe Abschnitt 4.2.5).

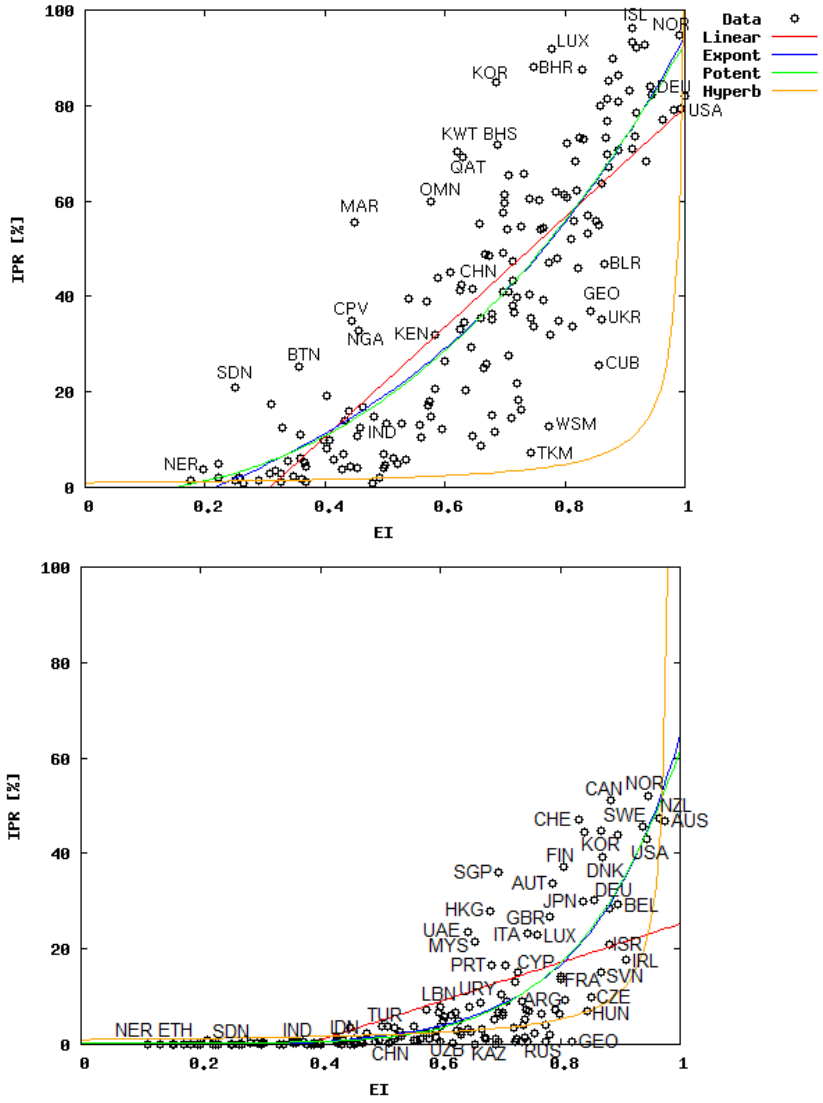


Abbildung 4.30: Internetnutzerrate (IPR) als Funktion des Education Index (EI), Jahr 2000 (unten) und 2012 (oben)

	2000 (N=161)			2012 (N=174)		
	MSE	MSE/N	R^2	MSE	MSE/N	R^2
Linear	15623	97.04	0.433	46135	265.14	0.670
Expont	8859	55.02	0.678	42011	241.44	0.699
Potent	**8818**	**54.77**	**0.680**	**41817**	**240.33**	**0.701**
Hyperb	19429	120.68	0.294	312670	1796.95	-0.168

Tabelle 4.32: Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmtheitsmaß (R^2) für Regression $IPR = f(EI)$, Jahr 2000 und 2012

gute Modellierung des Zusammenhangs zwischen dem EI und der IPR. Ein hoher EI liefert einen hohen Wert für die IPR, wobei aber bereits ein mittleres EI-Niveau ausreicht, um eher höhere Werte für die IPR zu erreichen. Länder mit einem niedrigen EI haben tendenziell auch eine niedrige IPR, wobei es durchaus auch Länder gibt, die trotz eines verhältnismäßig niedrigen EI eher hohe Werte für ihre IPR

t	a	b	c
2000	0.308	61.445	5.849
2012	−1.288	94.352	2.245

Tabelle 4.33: Parameter für $IPR = f(EI)$

haben. Das Aufholen in der Internetnutzung ist weltweit über alle Länder schneller vorangeschritten als die Entwicklung im Bereich der Bildung. Diese Tatsache deutet darauf hin, dass die weltweiten Konvergenzprozesse in der Internetnutzung deutlich schneller verlaufen als die Konvergenz im Kontext der Bildung.
Interessant ist in diesem Kontext der negative Wert für das Bestimmtheitsmaß R^2, welcher sich für die hyperbolische Funktion im Jahr 2012 ergibt (siehe Tabelle 4.32) und in dieser Arbeit zum ersten Mal in dieser Form auftritt. Das ist zunächst kontraintuitiv, weil man aus der symbolischen Beschreibung des R^2 schließen würde, dass es sich um eine quadrierte Größe handelt. Diese müsste dann immer Werte größer oder gleich Null aufweisen. Dies ist hier allerdings nicht so. Zur Erinnerung sei auf Abschnitt 2.4.6 und auf die Definition verwiesen. Es handelt sich nicht um eine Größe im Quadrat und aus der Defintion folgt, dass in dem Fall, in dem die Anpassung einer Funktion an die Daten schlechter ist als die horizontale Gerade auf dem Niveau des Mittelwertes, der Wert der Größe R^2 negativ ist. In diesem Beispiel kann man dieses wie folgt deuten: Der negative Wert für das R^2 besagt, dass die vorgenommene Modellierung der Daten mit einer bestimmten (hier als hyperbolisch vorausgeschätzten) Funktion schlechter ist, als die Modellierung der Daten mit einer konstanten Funktion, die auf dem Niveau des Mittelwertes der IPR verläuft.[25]

4.2.7 Mobiles Internet und Alphabetisierung

In diesem Abschnitt wird der empirische bzw. funktionale Zusammenhang zwischen der Mobilen Internetnutzerrate (MBR) und der Alphabetisierungsrate (ALR) von Ländern untersucht. Die Analysen beginnen, abweichend zu den vorherigen Abschnitten 4.2.1 bis 4.2.6, im Jahr 2008, da es zwischen 2000 und 2008 kaum Daten zur MBR gibt, weil das Mobile Internet innerhalb dieses Zeitraums noch nicht weit verbreitet war.

In Abschnitt 4.2.3 wurde gezeigt, dass der funktionale Zusammenhang zwischen der Mobiltelefonanschlussrate (MPR) und der Alphabetisierungsrate (ALR) von Ländern im Jahr 2000 durch eine Exponentialfunktion und im Jahr 2012 zwar immer noch durch eine Exponentialfunktion, aber auch durch eine lineare Funktion gut beschrieben werden kann. Das Aufholen in der Mobiltelefonienutzung in den eher ärmeren Ländern, in denen relativ die meisten Analphabeten leben ist ein Grund dafür, dass eine MPR von 100% bereits ab einer ALR von 60% im Jahr 2012 erreicht wird.

Eine in dieser Arbeit vertretene These ist die, dass die Technikkonvergenz von Mobiltelefonie und Internet zum Mobilen Internet, die Verbreitung des Internetzugangs und dessen Nutzung weltweit

[25] Diese Anomalie tritt auch auf nach mehrmaliger Wiederholung der Optimierung (Minimierung der Fehlerquadratesumme) der hyperbolischen Regressionsfunktion anhand der Methode der Kleinsten Quadrate mit dem Levenberg-Marquardt Algorithmus.

beschleunigen wird, ähnlich wie die Verbreitung des Mobiltelefonanschlusses. Aus bildungstechnischer Sicht benötigt die Nutzung des Mobiltelefons heute kaum Lese- und Schreibfähigkeit. Dies macht auch Hoffnung auf eine rasche Ausdehnung einer mobilen Internetnutzung weltweit.[26]

4.2.8 Mobiles Internet und Education Index

In Abschnitt 4.2.4 und 4.2.6 wurde gezeigt, dass die Mobiltelefonanschlussrate (MPR) heute kaum einen Zusammenhang zum Ausbildungsniveau, gemessen am Education Index (EI), aufweist. Jeder kann mit einem Handy telefonieren, weshalb auch für sehr geringe Werte des EI hohe Werte für die MPR zu beobachten sind. Die Internetnutzerrate (IPR) steht hingegen heute immer noch in einem gewissen Zusammenhang mit dem EI. In Folge der Technikkonvergenz von Mobiltelefon und Internet zum Mobilen Internet, stellt sich nun die Frage, wie der empirische bzw. funktionale Zusammenhang zwischen der Mobilen Internetnutzerrate (MBR) und dem EI aussieht.

Tabelle 4.34 zeigt die deskriptive Statistik für die Schnittmenge der Daten für den Education Index (EI) und die Mobile Internetnutzerrate (MBR) für die Jahre 2008 und 2012. Die Anzahl N der Länder, für die es Daten zum EI und zur MBR gibt, beträgt 29 im Jahr 2008 und 83 im Jahr 2012. Die entsprechenden Werte für den EI weichen stark von den in den vorherigen Abschnitten 4.2.2, 4.2.4 und 4.2.6 gezeigten Werten wie Spannweite (Sp), Minimum (Min), Maximum (Max), Mittelwert (MW), Median (MD) und Standardabweichung (Sta) ab. Grund hierfür ist die Anzahl N an beobachteten Staaten. Entscheidend sind in Tabelle 4.34 die Werte für die MBR. Die Spannweite (Sp) hat sich zwischen 2008 und 2012 von etwa 73.8% auf ca. 105.6 erhöht. Ein Wert über 100% ist deshalb möglich, weil die MBR Werte höher als 100% erreichen kann, wenn es z.B. im Durchschnitt mehr als einen mobilen Breitbandanschluss pro Einwohner gibt. Der Mittelwert (MW) hat sich von etwas mehr als 9% im Jahr 2008 auf 33% im Jahr 2012 erhöht. Vergleicht man diesen Wert mit dem Mittelwert für die „konventionelle“ Internetnutzerrate (IRP) ergibt sich in grober Annäherung, dass mittlerweile jeder dritte von vier Internetanschlüssen über das Mobile Internet, d.h. über ein Smpartphone, erfolgt. Abbildung 4.31 zeigt

	2008 (N=29)						**2012 (N=83)**					
	Sp	Min	Max	MW	MD	Sta	Sp	Min	Max	MW	MD	Sta
EI	0.548	0.439	0.987	0.789	0.814	0.138	0.727	0.260	0.987	0.724	0.731	0.174
MBR	73.78	0.04	73.82	9.18	3.42	16.59	105.62	0.8	106.42	33.06	28.25	29.98

Tabelle 4.34: Deskriptive Statistik Mobile Internetnutzerrate (MBR) und Education Index (EI), Jahr 2000 und 2012

den Education Index (EI) als unabhängige und die Mobile Internetanschlussrate (MBR) als abhängige Variable, die Datenpunkte sowie die für den Zusammenhang getesteten Regressionsfunktionen für das Jahr 2008 (links) und 2012 (rechts). Aus der ersten Beobachtung heraus ist ersichtlich, dass in beiden Jahren ein positiver Zusammenhang zwischen dem EI und der MBR besteht. Im Jahr 2000 erreicht die MBR ein durchschnittliches Niveau von 9% erst ab einem EI von etwa 0.7. Doch auch höhere Werte für den EI garantieren keine hohe MBR. Im Jahr 2000 wird der Zusammenhang zwischen dem EI und der MBR mit einer Exponentialfunktion (blau) und Potenzfunktion (grün) am besten (gleichgut) modelliert. Das hyperbolische Modell (gelbgrün) passt die Daten fast genau so gut an wie die Exponential-

[26] Sicherlich muss hier berücksichtigt werden, dass entsprechende Anwendungen auf Smartphones und auch das User–Interface–Design einen wesentlichen Beitrag dafür leisten müssen, wenn die Nutzung von Smartphones auch für Analphabeten ermöglicht werden soll.

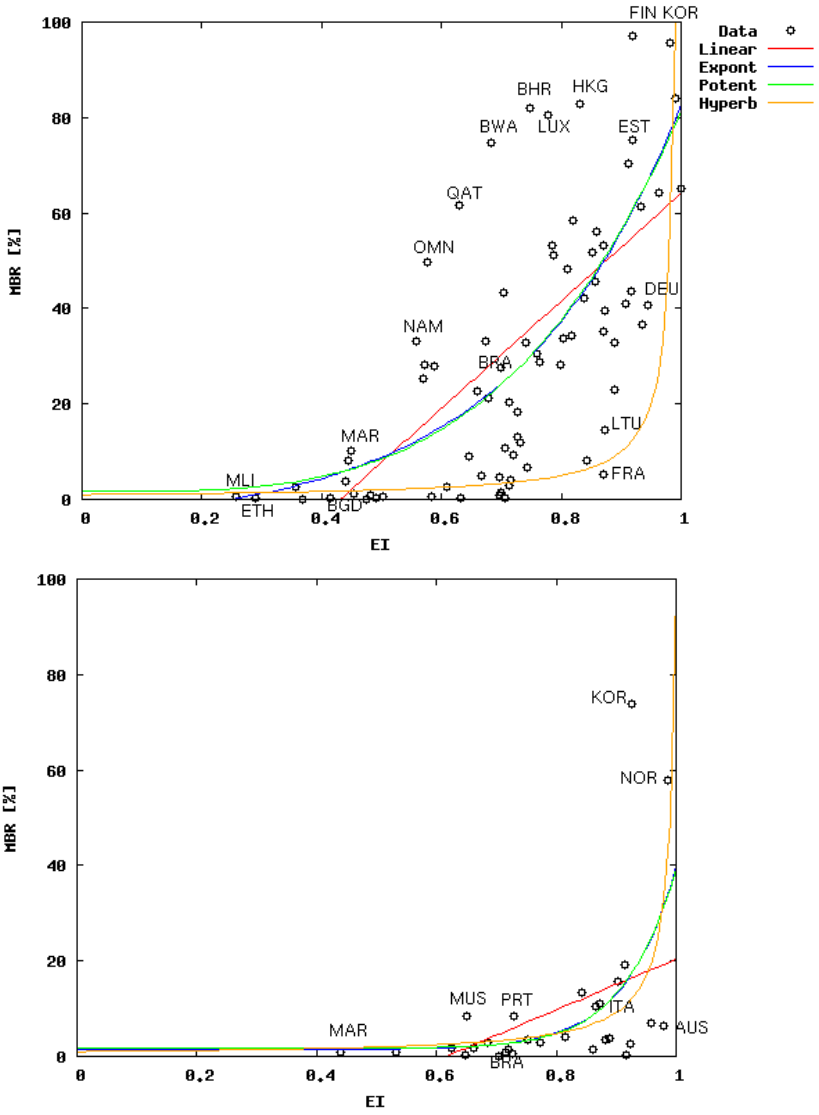


Abbildung 4.31: Mobile Internetnutzerrate (MBR) als Funktion des Education Index (EI), Jahr 2008 (unten) und 2012 (oben)

bzw. Potenzfunkion. Die lineare Regressionsfunktion (rot) passt die Daten nicht gut an. Das Ergebnis deutet darauf hin, dass im Jahr 2000 nur für hohe Werte des EI auch entsprechend hohe Werte für die MBR erreicht werden. Dies verändert sich bis zum Jahr 2012 dahingehend, dass auch für EI-Werte im mittleren Bereich hohe Werte für die MBR vorkommen. Im Jahr 2012 modellieren die Exponentialfunktion (blau) und Potenzfunktion (grün), wie im Jahr 2008, die Daten am besten, gefolgt von der linearen Funktion (rot). Ein wesentlicher Unterschied im Jahr 2012 zum Jahr 2008 besteht darin, dass die hyperbolische Funktion nun die Daten sehr schlecht modelliert. Der negative Wert für das Bestimmtheitsmaß R^2 in Tabelle 4.36 ist ein Indiz für die sehr schlechte Anpassung der hyperbolischen Funktion an die Daten. [27] Im Jahr 2012 haben die lineare und exponentielle Funktion nahezu identische

[27] Die hyperbolische Funktion modelliert die Daten sogar noch schlechter als eine konstante Funktion, welche auf dem Niveau des Mittelwertes (horizontale Linie) der MBR verläuft.

Werte für die Fehlerquadratsumme (MSE bzw. MSE/N) und das Bestimmtheitsmaß (R2) (siehe Tabelle 4.36.

$$MBR_t = a + b \cdot \exp^{c \cdot EI_t - d} \tag{4.20}$$

$$MBR_t = a + b \cdot EI^c \tag{4.21}$$

t	a	b	c	d
2008	1.435	0.002	11.997	2.191
2012	1.634	94.352	79.620	

Tabelle 4.35: Parameter für $MBR = f(EI)$

	2008 (N=29)			**2012 (N=83)**		
	MSE	MSE/N	R^2	MSE	MSE/N	R^2
Linear	6206	214.0	0.195	42097	507.2	0.429
Expont	**5443**	**187.7**	**0.294**	**38594**	**465.0**	**0.476**
Potent	**5444**	**187.7**	**0.294**	**38651**	**465.7**	**0.476**
Hyperb	5456	188.1	0.292	110711	1333.9	-0.083

Tabelle 4.36: Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmtheitsmaß (R^2) für Regression $MBR = f(EI)$, Jahr 2000 und 2012

4.2.9 Zwischenfazit

Die Untersuchungen hinsichtlich des empirischen bzw. funktionalen Zusammenhangs zwischen dem Bildungsniveau in einem Land, gemessen an der Alphabetisierungsrate (ALR) und dem Education Index (EI), und den unterschiedlichen Zugangsraten von Festnetz (FTR), Mobiltelefon (MPR), Internet (IPR) und Mobiles Internet (MBR) zeigen einen positiven Zusammenhang im Jahr 2000 und 2012, sowie auch für alle Jahre dazwischen. Der Zusammenhang zwischen der ALR und der FTR wird sowohl in 2000 als auch 2013 mit einer Exponentialfunktion gut modelliert. Für den Zusammenhang zwischen dem EI und der FTR passt in beiden Jahren eine Potenzfunktion gut. Eine (sehr) hohe ALR ist im allgemeinen eine notwendige Bedingung für eine hohe Technologiedurchdringung in einem Land, aber bei weitem noch keine hinreichende. Es gibt kaum ein Land, welches mit einer niedrigen ALR eine vergleichsweise hohe Verbreitung der genannten Technologien aufweist. Für den EI als stärkeres Maß für das Bildungsniveau gilt diese Aussage in einer schwächeren Form, d.h. es gibt vereinzelte Staaten, die mit einem vergleichsweise geringen EI mäßig hohe Werte für die jeweilige Zugangsrate zeigen. Diese Situation ist für die Mobiltelefonie insofern etwas anders, als dass auch für relativ geringe Werte der ALR und des EI hohe Werte für die MPR vorliegen, weil das Mobiltelefon von jedem benutzt wird, egal ob gebildet oder ungebildet.

4.3 Kombination mehrerer Faktoren 2000-2012

Mit der univariaten Regression können (nur) Zusammenhänge zwischen zwei Variablen untersucht werden.[28] Benutzt man statt dessen mehrere Variablen zur Vorhersage einer Größe, begibt man sich auf das Gebiet der multivariaten bzw. multiplen Regressionsanalyse (siehe Abschnitt 2.4.7). Dabei werden Regressionskoeffizienten (hier A, B, C und D) als Gewichtsgrößen verwendet, die angeben, mit welchem Gewicht der jeweilige Prädiktor in die Vorhersage eingeht. Ziel ist dabei die Nutzung einer geeigneten Linearkombination („gewichtete Summe“) der Schätzfunktionen bzgl. der unabhängigen Variablen als Prädiktor. Die Gewichte werden bei einer multiplen Regression nach der Methode der Kleinsten Quadrate in der Art geschätzt, dass sich mit der so bestimmten Linearkombination der zu den unabhängigen Variablen gehörenden Schätzfunktionen die höchste Korrelation zwischen den geschätzten und den beobachteten Werten ergibt.

Bei der Berücksichtigung von mehreren unabhängigen Variablen entsteht im Allgemeinen die Frage, welche davon die abhängige Variable am stärksten bzw. am geringsten beeinflusst. Den Effekt der einzelnen erklärenden Variablen auf die zu erklärende Variable misst (über den Umweg der zugehörigen Schätzfunktionen) der jeweilige Regressionskoeffizient. Falls die unabhängigen Variablen unterschiedliche Maßeinheiten besitzen, lassen sich die Größen der Regressionskoeffizienten nicht (direkt) vergleichen. Standardisierte Regressionskoeffizienten gleichen den Effekt unterschiedlicher Skalierungen aus. Diese ergeben sich aus den entsprechenden nicht-standardisierten Koeffizienten, indem man sie mit der Standardabweichung der jeweiligen unabhängigen Variablen multipliziert und durch die Standardabweichung der abhängigen Variablen dividiert. So erhalten alle Variablen des Regressionsmodells eine statistisch einheitliche Maßeinheit. Interessant ist auch der Umgang mit negativen Gewichten, die im Optimierungsprozess ohne weiteres auftreten können. Beim Vergleich der Einflussgrößen der jeweiligen unabhängigen Variablen wird in diesem Fall mit dem Absolutbetrag gearbeitet und diese miteinander verglichen.

In dieser Arbeit kamen bis jetzt nur univariate lineare und nicht–lineare Regressionsanalysen zum Einsatz. Sie dienten der Analyse der Beziehungen zwischen den einzelnen Zugangsraten zu Festnetz, Mobiltelefon, Internet und Mobiles Internet auf der einen Seite und der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit sowie dem Bildungsniveau von Staaten auf der anderen Seite. Nun wird die multiple lineare Regressionsanalyse verwendet, um den Zusammenhang zwischen den genannten Zugangsraten als abhängige Größe und der Kombination aus Wirtschaftspotenzial (BIP pro Einwohner) und Bildungsniveau (Alphabetisierungsrate und Education Index) als erklärende Variablen zu bestimmen. Da zum größten Teil nicht-lineare Regressionsfunktionen verwendet wurden, um die einzelnen Zusammenhänge zu modellieren (siehe Abschnitt 4.1 und 4.2), ist eine Transformation der entsprechenden Daten anhand der jeweiligen nicht-linearen Regressionsfunktionen nötig, um das multivariate lineare Regressionsmodell gemäß dem in Abschnitt 2.4.7 vorgestellten Ansatz anwenden zu können. Im folgenden werden der jeweilige (spezifische) Ansatz zur Modellierung des Zusammenhangs zwischen Wirtschaftsleistung, Bildungsniveau und Technologienutzung vorgestellt, wobei die entsprechenden Transformationsfunktio-

[28] Die univariaten Regressionsanalysen sind in dieser Abreit nötig, um die „besten“ (nicht–linearen) Funktionen für die entsprechenden Zusammenhänge zu finden, die dann als Linearkombination in der multivariaten Regressionsanalyse verwendet werden können.

nen in den Abschnitten 4.1 und 4.2 beschrieben sind, die als „beste“ Anpassung (im univariaten Fall) herausgefunden wurden. Schließlich werden die Ergebnisse der multiplen Regression interpretiert.

4.3.1 Festnetz, Wirtschaftspotenzial und Bildungsniveau

Betrachtet man die Festnetzrate (FTR) als die abhängige Variable und das BIP pro Einwohner (BIPpE), den Education Index (EI) und die Alphabetisierungsrate (ALR) als die drei unabhängigen, d.h. erklärenden Variablen, ist die Frage, in welchem Maß bzw. mit welchem Gewicht die einzelnen unabhängigen Variablen Einfluss auf die FTR haben. Dabei sind implizit die Wechselwirkungen zwischen den drei erklärenden Variablen mit zu bedenken. Wir legen folgenden Ansatz zugrunde (siehe Abschnitt 2.4.7):

$$FTR = A \cdot f_1(BIPpE) + B \cdot f_2(EI) + C \cdot f_3(ALR) + D \tag{4.22}$$

Entsprechend hat das BIPpE mit dem Gewicht A, der EI mit dem Gewicht B und die ALR mit dem Gewicht C Einfluss auf die FTR. Die Konstante D hat keine (erklärende) Bedeutung. Sie ist Teil der optimalen Anpassung. Die Gewichtszahlen treffen (lediglich) eine Aussage über das Verhältnis der unabhängigen Variablen untereinander bzgl. ihres Einflusses auf die abhängige Variable. Aufgrund der Ergebnisse in Abschnitt 4.1.1, 4.2.1 und 4.2.2 ist die Vermutung die, dass das BIPpE am stärksten, der EI am zweitstärksten und die ALR die FTR am geringsten beeinflusst.

In Abschnitt 4.1.1 wurde der Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der FTR sowohl im Jahr 2000 als auch 2012 anhand einer Planck'schen Funktion modelliert, die nun als Transformationsfunktion f_1 für die BIPpE-Daten verwendet wird. Es sei daran erinnert, dass solche Transformationsfunktionen für die multiple lineare Regression die sich aus der Kombination nicht-linearer Regressionsfunktionen ergibt, benötigt werden (siehe Abschnitt 2.4.7). Der Zusammenhang zwischen der FTR und dem EI wurde sowohl im Jahr 2000 als auch 2012 anhand einer Potenzfunktion beschrieben (siehe Abschnitt 4.2.2), die nun als Transformationsfunktion f_2 verwendet wird. Des weiteren wurde der Zusammenhang zwischen FTR und ALR im Jahr 2000 und 2012 mit einer Exponentialfunktion modelliert (siehe Abschnitt 4.2.1), die jetzt als Transformationsfunktion f_3 fungiert.

Für das Jahr 2000 ergeben sich nach Durchführung der multiplen Analyse die folgenden Regressionsgewichte A, B, C und D:

$$\Rightarrow A = 0.517, B = 0.448, C = -0.218, D = -0.203$$

Das Ergebnis zeigt, dass die FTR mit dem BIPpE am stärksten zusammenhängt und der EI die FTR am zweitstärksten beeinflusst. Das entspricht so auch den Erwartungen. Die FTR wird dabei sowohl vom BIPpE als auch vom EI ähnlich stark bestimmt, was auch auf eine (mögliche) hohe Korrelation von Wirtschaftsleistung und Ausbildungsniveau eines Landes, die in der vorliegenden Arbeit als bestehend angenommen wurde, hindeuten kann. Im Verhältnis zu diesen beiden erklärenden Variablen hat die ALR (deutlich) weniger Einfluss auf die FTR. Ein negatives Regressionsgewicht, wie dies für C der Fall ist, kann als Ergebnis der Optimierung auftreten. Zu Vergleichszwecken wird in diesem Fall der Absolutbetrag verwendet. Betrachtet man auf diese Weise den (anteilsmäßigen) Einfluss aller unabhängigen Variablen, stellt sich folgender Zusammenhang heraus: Das BIPpE beeinflusst die FTR anteilig

zu 43.7%, der EI zu 37.9% und die ALR zu 18.4%. Womit könnte dieses Ergebnis zusammenhängen?

Zum einen kann dafür die implizit angenommene hohe Wechselwirkung zwischen BIPpE und EI verantwortlich sein. Des weiteren ist eine ausgedehnte bzw. flächendeckende Festnetzinfrastruktur in einem Land teuer. In Abschnitt 4.1.1 wurde festgestellt, dass im Jahr 2000 nur solche Staaten wie *Dänemark, Deutschland, Finnland, Großbritannien, Schweiz, Schweden, Kanada, Schweden, Schweiz* und die *USA* eine sehr hohe FTR aufweisen (siehe Abbildung 4.1). Diese Länder haben gleichzeitig ein sehr hohes Ausbildungsniveau (siehe Abbildung 4.24). Innerhalb dieser Gruppe von Staaten zeigt sich die enge Wechselwirkung zwischen BIPpE und EI. Es gibt allerdings auch Staaten wie *Bahrein, Brunei, Katar, Kuwait, Oman, Saudi-Arabien* und die *Vereinigten Arabischen Emirate* die trotz eines sehr hohen BIPpE eine vergleichsweise geringe FTR haben (siehe Abbildung 4.1) und gleichzeitig ein mittelmäßiges Ausbildungsniveau aufweisen (siehe Abbildung 4.24). Weiterhin wurde festgestellt, dass eine hohe FTR nur in Staaten vorkommt, die eine sehr hohe ALR besitzen, aber es auch Staaten gibt, die trotz einer sehr hohen ALR nur eine geringe FTR aufweisen (siehe Abbildung 4.22). Die (hohe) Ausbildung der breiten Bevölkerung ist teuer. Ihrerseits führt sie dann wieder zu mehr Wohlstand und beeinflusst entsprechend den Ausbau der Festnetzinfrastruktur positiv. Eine breite Alphabetisierung der Bevölkerung ist zwar eine notwendige Voraussetzung, allerdings keine hinreichende Bedingung für ein entsprechend hohes Wohlstandniveau und schließlich für eine solide Festnetzinfrastruktur, weshalb die ALR im Jahr 2000 auch den deutlich geringsten Einfluss auf die FTR hat.

In wie weit haben sich diese Verhältnisse seit dem Beginn der *New Economy*-Dynamik im Jahr 2000 nach zwölf Jahren Entwicklung in Richtung einer weltweiten Informations- und Wissensgesellschaft verändert? Für das Jahr 2012 ergeben sich folgende Regressionsgewichte A, B, C und D:

$$\Rightarrow A = 0.423, B = 0.368, C = 0.137, D = -2.476$$

Es stellt sich zunächst heraus, dass die FTR immer noch am stärksten mit dem BIPpE zusammenhängt, wiederum gefolgt vom EI. Die ALR hat erneut den geringsten Einfluss auf die FTR. Insofern ist die prinzipielle Reihenfolge der Einflussstärke seit dem Jahr 2000 gleich geblieben. Bei einer Betrachtung aller unabhängigen Variablen ergeben sich folgende Gewichtsanteile: Die FTR wird vom BIPpE zu 44.6%, vom EI zu 41.9% und von der ALR zu 13.5% beeinflusst. Diese Verhältnisse haben sich bis zum Jahr 2012 also auch (nur) geringfügig verändert.

Tabelle 4.37 gibt eine Übersicht über die jeweiligen Gewichtsanteile des BIPpE, EI und der ALR bzgl. des Einflusses auf die FTR in den Jahren 2000 und 2012. Im wesentlichen kann man die Ergebnisse wie folgt zusammenfassen. Das BIPpE und der EI haben sowohl im Jahr 2000 als auch 2012 einen ähnlich starken Einfluss auf die FTR, wobei das BIPpE einen etwas größeren Einfluss hat als der EI. Im Vergleich zu diesen hat die ALR in beiden Jahren einen (deutlich) geringeren Einfluss auf die FTR, wobei dieser im Jahr 2012 noch geringer ausfällt als im Jahr 2000. Der Einfluss des BIPpE ist in etwa auf einem ähnlich hohen Niveau für beide Jahre. Die Bedeutung des EI hat relativ etwas zugenommen. Womit könnten diese Resultate zusammenhängen, wenn man die Ergebnisse aus Abschnitt 4.1.1, 4.2.1 und 4.2.2 berücksichtigt?

FTR	BIPpE	EI	ALR
2000	43.7%	37.9%	18.4%
2012	44.6%	41.9%	13.5%

Tabelle 4.37: Gewichtsanteile BIPpE, EI und ALR auf FTR, Jahr 2000 und 2012

Die FTR ist zwischen 2000 und 2012 weltweit leicht gesunken, wobei dieses Sinken aus dem stärkeren (absoluten) Wachstum der Weltbevölkerung im Vergleich zum (absoluten) Wachstum der Anzahl an Festnetzanschlüssen resultiert. Das Aufkommen der Mobiltelefonie, teils zu Lasten des Ausbaus der Zahl der Festnetzanschlüsse, ist dabei als Ursache mit zu bedenken. Ein Sinken der FTR ist in eher reicheren Ländern zu beobachten, während die Staaten im mittleren BIPpE-Bereich ihre Festnetzinfrastruktur ausgebaut und somit ihre FTR erhöht haben. Diese Ausgleichsphänomene könnten ein Grund für den ähnlich hohen Einfluss des BIPpE auf die FTR in beiden Jahren sein.

Im Jahr 2012 besteht, wie im Jahr 2000 auch schon, eine hohe Wechselwirkung zwischen BIPpE und EI, zumal bis zum Jahr 2012 insbesondere die Ölstaaten wie die Vereinigten Arabischen Emirate, Saudi-Arabien oder Oman mit ihrem ohnehin hohen BIPpE nun auch ihr Ausbildungsniveau spürbar anzuheben verstanden haben bzw. nach oben anpassen konnten. Das Ausbildungsniveau hat sich gleichzeitig weltweit (leicht) verbessert, wobei die Erhöhung des EI am stärksten in Ländern im mittleren BIPpE-Bereich war, die auch ihre FTR deutlich verbessert haben. Dies ist der Grund für den etwas größeren Einfluss des EI auf die FTR im Jahr 2012 im Vergleich zum Jahr 2000.

Die ärmeren Länder sind mit ihrer FTR auf einem konstanten Niveau geblieben, obwohl sie ihre Festnetzinfrastruktur ausgebaut haben. In diesen Ländern hat das Bevölkerungswachstum zu diesem „kompensatorischen“ Effekt bzgl. der FTR geführt. Genau in diesen ärmeren Ländern ist auch die ALR erheblich angestiegen. Die reicheren Länder weisen ohnehin bereits eine ALR von nahezu 100% auf und können ihre ALR (fast) nicht weiter erhöhen, d.h. sie sind bereits an der oberen Grenze. Somit sind die weltweite Erhöhung der ALR zwischen 2000 und 2012, insbesondere in den ärmeren Regionen der Welt, und das Sinken der FTR weltweit zwischen 2000 und 2012 aufgrund des Weltbevölkerungswachstums, maßgeblich für den geringeren Zusammenhang zwischen der ALR und FTR nach zwölf Jahren Entwicklung verantwortlich. Klar ist, dass bei einer weltweiten ALR von 100% kein Zusammenhang mit der FTR vorliegen würde.

Für die Zukunft bleibt abzuwarten, wie z.B. der weltweite Ausbau der (festen) Breitbandinfrastruktur Auswirkungen auf die FTR haben wird. Der weitere Ausbau wird allerdings noch ein langer Prozess sein, zumal man bedenken muss, dass die Weltbevölkerung bis zum Jahr 2050 auf etwa 10 Mrd. Menschen ansteigen wird.

4.3.2 Mobiltelefonie, Wirtschaftspotenzial und Bildungsniveau

Betrachtet man die Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als die abhängige Variable und das BIP pro Einwohner (BIPpE), den Education Index (EI) und die Alphabetisierungsrate (ALR) als die (drei) unabhängigen Variablen, stellt sich nun die Frage, mit welchem Gewicht die einzelnen unabhängigen

Variablen Einfluss auf die MPR haben. Dabei sind erneut die Wechselwirkungen zwischen den drei erklärenden Variablen implizit mit zu bedenken. Wir legen folgenden Ansatz zugrunde:

$$MPR = A \cdot f_1(BIPpE) + B \cdot f_2(EI) + C \cdot f_3(ALR) + D \tag{4.23}$$

Die MPR wird offenbar durch das BIPpE mit dem Gewicht A, durch den EI mit dem Gewicht B und durch die ALR mit dem Gewicht C beeinflusst. Wie bereits im vorherigen Abschnitt 4.3.1 erläutert, hat die Konstante D keinen (erklärenden) Einfluss, weshalb D im folgenden nicht weiter diskutiert wird. Aufgrund der Ergebnisse in Abschnitt 4.1.2, 4.2.3 und 4.2.4 ist die Vermutung die, dass die MPR mit dem BIPpE am stärksten, dem EI am zweitstärksten und der ALR am geringsten zusammenhängt. Wie oben schon für die FTR beobachtet, wird die Bedeutung des BIPpE im Jahr 2000 am größten sein, da im Jahr 2012 die Mobiltelefonie über die fast gesamte Weltbevölkerung hinweg benutzt wird und somit die Einflussgrößen an Bedeutung verlieren.

Der Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der MPR wurde im Jahr 2000 anhand einer Planck'schen Funktion modelliert, die nun als Klasse der zugrunde gelegten Transformationsfunktionen f_1 für die BIPpE-Daten verwendet wird. Im Jahr 2012 ist die Tranformationsfunktion f_1 eine MaxLog-Funktion (siehe Abschnitt 4.1.2). Der Zusammenhang zwischen der MPR und dem EI wurde sowohl im Jahr 2000 als auch 2012 anhand einer Potenzfunktion beschrieben (siehe Abschnitt 4.2.2), die nun als Transformationsfunktion f_2 für die EI-Daten verwendet wird. Des weiteren wurde der Zusammenhang zwischen der MPR und ALR im Jahr 2000 und 2012 mit einer Exponentialfunktion modelliert (siehe Abschnitt 4.2.3), die deshalb hier als Klasse der Transformationsfunktionen f_3 verwendet wird.

Für das Jahr 2000 ergeben sich folgende Regressionsgewichte A, B, C und D:

$$\Rightarrow A = 0.737, B = 0.485, C = 0.291, D = -3.563$$

Das Ergebnis zeigt, dass die MPR im Jahr 2000 am stärksten mit dem BIPpE zusammenhängt. Es zeigt weiter, dass der EI die MPR am zweitstärksten beeinflusst. Die MPR wird dabei vom BIPpE und EI unterschiedlich stark bestimmt. Zur Erinnerung: Die FTR wurde durch das BIPpE und den EI ähnlich stark beeinflusst (siehe Abschnitt 4.3.1). Weiter unten wird hierfür eine Erklärung versucht. Im Vergleich zu diesen beiden erklärenden Variablen hat die ALR einen geringeren Einfluss auf die MPR. Betrachtet man den anteilsmäßigen Einfluss aller unabhängigen Variablen, stellt sich folgender Zusammenhang heraus: Das BIPpE beeinflusst die MPR zu 48.7%, der EI zu 32.1% und die ALR zu 19.2%. Wie lässt sich dieses Ergebnis interpretieren?

Im Jahr 2000 wurde das Mobiltelefon fast ausschließlich in den eher reicheren Staaten benutzt. Somit war weltweit das BIPpE die bestimmende Größe für die MPR. In diesen Ländern ist des weiteren die ALR durchgängig sehr hoch, d.h. in dieser Gruppe von Staaten hat die ALR für die Erklärung der MPR im Sinne eines Differenzierungsmerkmals keine große Bedeutung. Die geringere Bedeutung des EI hinsichtlich der MPR ist vor allem durch Staaten wie Griechenland, Hongkong, Italien, Korea, Portugal, Singapur, Spanien etc. bestimmt, die eine vergleichsweise hohe MPR, aber einen geringeren EI haben im Vergleich zu Staaten wie Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Niederlande, Norwegen oder Schweden. Zu vermuten ist, dass die ALR im Jahr 2012 einen noch geringeren Einfluss auf die

MPR hat, weil zum einen die ALR weltweit gestiegen ist und das Mobiltelefon nun fast auf der ganzen Welt von vielen Menschen genutzt wird. In diesem Zusammenhang ist außerdem zu erwarten, dass das BIPpE und der EI die MPR wieder ähnlich stark bestimmen werden.

Für das Jahr 2012 ergeben sich folgende Regressionsgewichte A, B, C, D:

$$\Rightarrow A = 0.206, B = 0.184, C = -0.085, D = -2.412$$

Es stellt sich zunächst heraus, dass alle Regressionskoeffizienten einen geringeren Wert (absolut) aufweisen als im Jahr 2000. Die MPR wird immer noch am stärksten vom BIPpE beeinflusst, gefolgt vom EI, allerdings mit dem Unterschied, dass nun beide erklärenden Variablen einen anteilsmäßig ähnlich starken Einfluss auf die MPR ausüben. Dieses Resultat entspricht den Erwartungen. Bei einer Betrachtung aller unabhängigen Variablen ergeben sich folgende Gewichtsanteile: Die Einflussrate des BIPpE auf die MPR beträgt 43.4%, die Einflussrate des EI 38.7% und die Einflussrate der ALR 17.9%. Letzterer Wert ist im Jahr 2012 noch geringer als im Jahr 2000.

Tabelle 4.38 gibt eine Übersicht der jeweiligen Gewichtszahlen für die unabhängigen Variablen hinsichtlich des Einflusses auf die MPR. Im wesentlichen kann man die Ergebnisse wie folgt zusammenfassen und begründen. Das BIPpE hat im Jahr 2000 und 2012 den stärksten Einfluss auf die MPR, wobei dieser Einfluss über diesen Zeitraum anteilsmäßig etwas abnimmt. Im Vergleich zum BIPpE haben der EI und die ALR in beiden Jahren einen geringeren Einfluss auf die MPR, wobei die ALR den geringsten Einfluss hat. Der EI erhöht seinen anteilsmäßigen Einfluss über das genannte Zeitfenster, der Zusammenhang mit der ALR wird etwas schwächer. Woran kann das liegen, wenn man die Ergebnisse aus Abschnitt 4.1.2, 4.2.4 und 4.2.3 berücksichtigt? Weltweit hat sich die MPR zwischen 2000 und 2012

MPR	BIPpE	EI	ALR
2000	48.7%	32.1%	19.2%
2012	43.4%	38.7%	17.9%

Tabelle 4.38: Gewichtsanteile BIPpE, EI und ALR bzgl. dem Einfluss auf die MPR, Jahr 2000 und 2012

massiv erhöht, so dass nahezu die gesamte Weltbevölkerung das Mobiltelefon benutzt. Daraus könnte man konsequenterweise folgern, dass es keinen erkennbaren Zusammenhang mehr zwischen der MPR und den unabhängigen Variablen geben dürfte, weil das Mobiltelefon von jedem verwendet wird, egal ob jemand reich ist oder arm, gebildet oder ungebildet ist, lesen und schreiben kann oder auch nicht. Trotz dieser Tatsache liefern die Analysen einen differenzierten Zusammenhang zwischen MPR, BIPpE, EI und ALR. Dies liegt zunächst daran, dass die MPR nach oben nicht beschränkt ist. Es gibt sehr viele Länder, in denen die MPR deutlich über 100% liegt (siehe z.B. Abschnitt 4.1.2), weil es im Durchschnitt mehr als einen Mobilfunkanschluss pro Person geben kann und auch gibt. Ein MPR-Wert über 100% ist über alle BIPpE-Bereiche erkennbar, liegt also nicht nur bei den reichen Staaten vor. Gründe hierfür wurden bereits in Abschnitt 4.1.2 erläutert. Des weiteren kann man bzgl. des Anstiegs der MPR keine kompensatorischen Effekte durch das Wachstum der Bevölkerung in einem Land bzw. auf der ganzen Welt beobachten, wie dies in Bezug auf die FTR der Fall ist (siehe Abschnitt 4.3.1). Ein weiterer Grund könnte darin liegen, dass die MPR im Jahr 2012 zwar weltweit einen Sättigungseffekt

zeigt, es allerdings immer noch einige Länder in Afrika mit einem geringen Wohlstands- und Bildungsniveau gibt (Äthiopien, Burundi, Eritrea, Kiribati, Kongo, Mosambik, Niger, Ruanda, Sierra Leone, Togo, Tschad, Uganda, Zentralafrika etc.), in denen immer noch weniger als die Hälfte der Bevölkerung ein Mobiltelefonanschluss hat.

4.3.3 Internet, Wirtschaftspotenzial und Bildungsniveau

Betrachtet man die Internetnutzerrate (IPR) als die abhängige Variable und das BIP pro Einwohner (BIPpE), den Education Index (EI) und die Alphabetisierungsrate (ALR) als die unabhängigen Variablen, ist die Frage wiederum die, mit welchem Gewicht die einzelnen unabhängigen Variablen Einfluss auf die IPR haben. Dabei sind implizit die Wechselwirkungen zwischen den drei erklärenden Variablen mit zu bedenken. Es wird folgender Ansatz zugrunde gelegt:

$$IPR = A \cdot f_1(BIPpE) + B \cdot f_2(EI) + C \cdot f_3(ALR) + D \tag{4.24}$$

Gemäß diesem Ansatz hat das BIPpE mit dem Faktor A, der EI mit dem Faktor B und die ALR mit dem Faktor C Einfluss auf die IPR. Die Konstante D hat keine (inhaltlich) erklärende besondere Bedeutung, was bereits in den vorherigen Abschnitten erläutert wurde. Die Gewichtszahlen treffen (lediglich) eine Aussage über das Verhältnis der unabhängigen Variablen untereinander bzgl. des Einflusses auf die abhängige Variable. Auf den Ergebnissen in Abschnitt 4.1.3, 4.2.5 und 4.2.6 basierend ergibt sich die Vermutung, dass die IPR mit dem BIPpE am stärksten, mit dem EI am zweitstärksten und mit der ALR am geringsten zusammenhängt.

In Abschnitt 4.1.3 wurde der Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der IPR sowohl im Jahr 2000 als auch 2012 anhand einer Planck'schen Funktion modelliert, die nun als Transformationsfunktionsklasse f_1 für die BIPpE–Daten verwendet wird, die für die multiple lineare Regression zugrunde gelegt wird (siehe Abschnitt 2.4.7). Der Zusammenhang zwischen der IPR und dem EI wurde sowohl im Jahr 2000 als auch 2012 anhand einer Potenzfunktion beschrieben (siehe Abschnitt 4.2.6). Diese Klasse von Funktionen dient nun als Transformationsfunktion f_2. Der Zusammenhang zwischen der IPR und ALR wurde im Jahr 2000 mit einer hyperbolischen Funktion und im Jahr 2012 mit einer Exponentialfunktion modelliert (siehe Abschnitt 4.2.5), die die zugrunde gelegte Transformationsfunktionen f_3 für das jeweilige Jahr darstellen.

Für das Jahr 2000 ergeben sich folgende Regressionsgewichte A, B, C und D:

$$\Rightarrow A = 0.671, B = 0.584, C = -0.239, D = -0.222$$

Das Ergebnis zeigt, dass die IPR am stärksten mit dem BIPpE, am zweitstärksten mit dem EI und mit der ALR am wenigsten zusammenhängt, womit die oben beschriebene Vermutung bestätigt ist. Dabei beeinflussen das BIPpE und der EI die IPR ähnlich starkt. Dies deutet erneut auf eine (mögliche) hohe Korrelation von Wirtschaftsleistung und Ausbildungsniveau eines Landes hin. Im Vergleich zum BIPpE und EI hat die ALR (deutlich) weniger Einfluss auf die IPR. Ein negatives Regressionsgewicht, wie dies für C der Fall ist, ist ein „Artefakt" der Optimierung. Dies wurde oben bereits erläutert.[29] Inhaltlich

[29] Im Allgemeinen ist die Interpretation der Regressionskoeffizienten bei nicht-linearen Regressionen nicht so einfach, wie dies für die lineare Regression der Fall ist.

bedeutet der negative Regressionskoeffizient C bzgl. der ALR, dass bei steigenden ALR-Werten eine kleinere „Wahrscheinlichkeit“ besteht, dass die MPR hohe Werte annimmt. Im Vergleich dazu führen positive Regressionskoeffizienten, wie dies für das BIPpE und den EI der Falls ist, bei steigenden Werten für das BIPpE und den EI zu einem Anstieg der „Wahrscheinlichkeit“ für hohe MPR-Werte. Betrachtet man den anteilsmäßigen Einfluss aller unabhängigen Variablen, stellt man folgenden Zusammenhang fest: Das BIPpE beeinflusst die IPR zu 44.9%, der EI zu 39.1% und die ALR zu 16.0%. Womit könnte dieses Ergebnis zusammenhängen?

Die Lese- und Schreibfähigkeit ist zwar eine der Grundkompetenzen von Menschenen, um das Internet nutzen zu können, allerdings ist der Zugang zum Internet zunächst eine Kostenfrage. Eine breite Alphabetisierung der Bevölkerung ist des weiteren eine notwendige Voraussetzung für ein entsprechend hohes Wohlstandsniveau in einem Land, allerdings keine hinreichende Bedingung. Ein hohes Wohlstandsniveau wiederum ermöglicht es eher, sich einen Internetzugang leisten zu können. Im Jahr 2000 ist ein Internetanschluss fast nur in reichen Ländern zu finden, wobei in diesen Ländern nahezu die gesamte Bevölkerung alphabetisiert ist, woraus der geringe Zusammenhang zwischen der IPR und ALR resultiert. Innerhalb dieser Gruppe von reichen Ländern bestehen im Jahr 2000 Unterschiede bzgl. des Ausbildungsniveaus in Form des EI, womit die starke Bedeutung des EI erklärt wird.

Interessant ist des weiteren die Feststellung, dass die Gewichtsanteile von BIPpE, EI und ALR hier ähnlich Werte aufweisen wie die Gewichtsanteile in der multiplen Analyse bzgl. der FTR im Jahr 2000 (siehe 4.3.1). Aufgrund der vorhandenen Datenlage und der daraus resultierenden unterschiedlichen Anzahl an Ländern, die bzgl. des Zusammenhangs mit der IPR und FTR untersucht wurden, kann dieses Ergebnis zum Teil zufällig sein. Andererseits deutet es auf eine enge Kopplung zwischen der Festnetzinfrastruktur und der Internetnutzung im Jahr 2000 hin, die oben schon diskutiert wurde (siehe Abschnitt 4.1.1 und 4.1.3) und weiter unten empirisch gezeigt wird (siehe Abschnitt 4.4.2).

Wie ist die Situation nach zwölf Jahren Entwicklung im Jahr 2012? Es ergeben sich folgende Regressionsgewichte A, B, C und D:

$$\Rightarrow A = 0.624, B = 0.441, C = -0.023, D = -3.762$$

Es wird zunächst deutlich, dass sich alle Regressionskoeffizienten (betragsmäßig) verkleinert haben. Dies hängt mit den verwendeten Transformationsfunktionen zusammen. Es stellt sich zudem heraus, dass die IPR immer noch am stärksten mit dem BIPpE zusammenhängt, gefolgt vom EI. Die ALR hat den geringsten Einfluss auf die FTR. Bei einer Betrachtung aller unabhängigen Variablen ergeben sich folgende Gewichtsanteile: Die IPR wird vom BIPpE zu 57.3%, vom EI zu 40.5% und von der ALR zu 2.2% beeinflusst.

Tabelle 4.39 gibt eine Übersicht über die jeweiligen Gewichtsanteile des BIPpE, EI und der ALR bzgl. des Einflusses auf die IPR im Jahr 2000 und 2012. Im wesentlichen kann man die Ergebnisse so zusammenfassen: Das BIPpE hat im Jahr 2012 einen wesentlich höheren Einfluss auf die IPR als im Jahr 2000. Das Gewicht des EI ist in beiden Jahren ähnlich hoch. Im Vergleich zu diesen erklärenden

Variablen hat die ALR in beiden Jahren einen (deutlich) geringeren Einfluss auf die IPR, wobei dieser Anteil auf ein sehr geringes Niveau im Jahr 2012 sinkt.

IPR	BIPpE	EI	ALR
2000	44.9%	39.1%	16.0%
2012	57.3%	40.5%	2.2%

Tabelle 4.39: Gewichtsanteile BIPpE, EI und ALR bzgl. dem Einfluss auf die IPR, Jahr 2000 und 2012

Womit könnten diese Resultate zusammenhängen, wenn man die Ergebnisse aus Abschnitt 4.1.3, 4.2.5 und 4.2.6 berücksichtigt?

Die IPR ist zwischen 2000 und 2012 weltweit auf knapp 40% gestiegen. In diesem Zeitfenster hat das größte (absolute) Wachstum bzgl. der IPR in den reichen Staaten stattgefunden (siehe Abschnitt 4.1.3), was den Anstieg der Bedeutung des BIPpE als erklärende Variable plausibilisiert. Im Vergleich dazu fand das geringste IPR-Wachstum in den ärmsten Staaten statt (siehe Abschnitt 4.1.3). Innerhalb der Gruppe von reichen Staaten liegt ein entsprechend hoher EI vor (siehe Abschnitt 4.2.6). Ferner haben diese Staaten ohnehin eine ALR sehr nahe an der 100%-Grenze (siehe Abschnitt 4.2.5), die folglich kaum noch Bedeutung für die Erklärzung der IPR Größe hat.

Nun hat sich die IPR weltweit erhöht, auch als Folge des Zugangs zum Mobilen Internet. Wie ist es dann zu erklären, dass das Gewicht der ALR im Jahr 2012 so gering ist im Vergleich zum Ergebnis bzgl. der FTR und MPR? Ein solch geringer Wert für das Gewicht der ALR kommt im Zusammenhang mit den Untersuchungen zur FTR (siehe Abschnitt 4.3.1) und MPR (siehe Abschnitt 4.3.2) nicht vor.

Bei den Ergebnissen hinsichtlich der FTR ist der geringe Einfluss der ALR verständlich (siehe Abschnitt 4.2.1), da die FTR weltweit etwas abgenommen hat und gleichzeitig die ALR deutlich gestiegen ist. Beim geringen Einfluss der ALR auf die MPR ist die Argumentation wie folgt: Die MPR ist im Jahr 2012 weltweit an der 100%-Marke und diejenigen Länder, die eine MPR weit über 100% haben, sind dafür verantwortlich, dass die ALR einen geringen Einfluss auf die MPR hat (siehe Abschnitt 4.2.3).

Eine Interpretation des sehr geringen Gewichts der ALR bzgl. der IPR im Jahr 2012 ist schwieriger. Die Begründung könnte darin liegen, dass innerhalb der Länder, in denen das Internet weit verbreitet ist, d.h. eine hohe IPR vorliegt, es (deutlich) größere Unterschiede bzgl. des EI gibt als bzgl. der ALR. Denn die meisten dieser Länder haben eine sehr ähnliche ALR. Das Ergebnis ist nachvollziehbar, weil die ALR innerhalb der Staaten, die das Internet nutzen entweder bereits vorher sehr hoch war oder zwischen 2000 und 2012 auf ein sehr hohes Niveau gestiegen ist (siehe Abschnitt 4.2.5).

Schließlich sei darauf hingewiesen, dass die Gewichtsanteile im Jahr 2012 bzgl. des Einflusses auf die IPR andere Werte annehmen als bzgl. des Einflusses auf die FTR, während sich im Jahr 2000 für beide Anpassungen ähnliche Gewichtsanteile ergeben. Wie bereits oben beschrieben, ist hierfür im Jahr 2000 die enge Kopplung des Internetzugangs mit der Festnetzinfrastruktur verantwortlich, während sich bis zum Jahr 2012 der Internetzugang teilweise von der Festnetzinfrastruktur, und zwar durch die Erfolge

des Mobilen Internets, entkoppelt hat (siehe Abschnitt 4.4.2).

4.3.4 Mobiles Internet, Wirtschaftspotenzial und Bildungsniveau

Vorab sei angemerkt, dass die Ergebnisse in diesem Abschnitt mit Vorsicht zu betrachten sind. Eine direkte Vergleichbarkeit zu den Untersuchungen hinsichtlich der Festnetzrate, Mobiltelefonanschlussrate und der Internetnutzerrate ist nur bedingt gegeben. Dies hängt zum einen damit zusammen, dass die Untersuchungen erst im Jahr 2008 beginnen und zum anderen damit, dass es für die Mobile Internetnutzerrate (MBR) im Vergleich zur FTR, MPR und IPR deutlich weniger Daten gibt.

Betrachtet man die Mobile Internetnutzerrate (MBR) als die abhängige Variable und das BIP pro Einwohner (BIPpE), den Education Index (EI) und die Alphabetisierungsrate (ALR) als die unabhängigen Variablen, wird nun untersucht, mit welchem Gewicht die einzelnen unabhängigen Variablen Einfluss auf die MBR haben. Dabei sind implizit die Wechselwirkungen zwischen den drei erklärenden Variablen mit zu bedenken. Es wird folgender Ansatz zugrunde gelegt:

$$MBR = A \cdot f_1(BIPpE) + B \cdot f_2(EI) + C \cdot f_3(ALR) + D \tag{4.25}$$

Gemäß diesem Ansatz hat das BIPpE mit dem Faktor A, der EI mit dem Faktor B und die ALR mit dem Faktor C Einfluss auf die MBR. Auf den Ergebnissen in Abschnitt 4.1.5, 4.2.7 und 4.2.8 basierend ist die Ausgangsvermutung, dass die IPR mit dem BIPpE am stärksten, mit dem EI am zweitstärksten und mit der ALR am geringsten zusammenhängt. Ferner ist zu vermuten, dass die MBR mit allen genannten erklärenden Variablen im Jahr 2000 vergleichsweise stärker zusammenhängt als im Jahr 2012.

In Abschnitt 4.1.5 wurde der Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der MBR sowohl im Jahr 2008 als auch 2012 anhand einer Planck'schen Funktion modelliert, die nun als Transformationsfunktionsklasse f_1 und damit auch für die BIPpE-Daten verwendet wird, die für die multiple lineare Regression erforderlich sind (siehe Abschnitt 2.4.7). Der Zusammenhang zwischen der MBR und dem EI wurde sowohl im Jahr 2008 als auch 2012 anhand einer Potenzfunktion beschrieben (siehe Abschnitt 4.2.8), die nun als Klasse von Transformationsfunktionen f_2 dient. Der Zusammenhang zwischen der MBR und ALR wurde im Jahr 2008 und 2012 mit einer Exponentialfunktion modelliert (siehe Abschnitt 4.2.7), so dass diese die Transformationsfunktionenklasse f_3 für das Jahr 2008 bzw. 2012 darstellen.

Für das Jahr 2008 ergeben sich folgende Regressionsgewichte A, B, C und D:

$$\Rightarrow A = 0.587, B = 0.516, C = -0.262, D = -0.183$$

Das Ergebnis zeigt, dass die MBR mit dem BIPpE am stärksten, mit dem EI am zweitstärksten und mit der ALR am schwächsten zusammenhängt, womit die oben beschriebene Vermutung bestätigt wird. Das BIPpE und der EI beeinflussen die MBR ähnlich stark. Erneut deutet dies auf eine enge Wechselwirkung zwischen der Wirtschaftsleistung und dem Ausbildungsniveaus hin. Im Vergleich zum BIPpE und EI hat die ALR weniger Einfluss auf die MBR. Betrachtet man den anteilsmäßigen Einfluss aller unabhängigen Variablen, stellt sich folgender Zusammenhang heraus: Das BIPpE beeinflusst die MBR zu 43.0%, der EI zu 37.8% und die ALR zu 19.2%. Womit könnte dieses Ergebnis zusammenhängen?

Vergleicht man das Ergebnis hier mit dem Ergebnis bzgl. der Internetnutzerrate, stellt man fest, dass bzgl. der IPR im Jahr 2000 und der MBR im Jahr 2008 in etwa dieselben Gewichtsanteile vorliegen (siehe Abschnitt 4.3.3). Somit gelten an dieser Stelle die selben Erläuterungen wie bei der Analyse zur IPR. Doch womit könnte der Zusammenhang zwischen der IPR und MBR erklärt werden? Der Grund hierfür liegt eindeutig in der Datenbasis. Im Jahr 2008 gibt es nur für wenige Länder Daten zur MBR. Dort, wo es sie gibt, ist die Internetnutzung weit verbreitet.

Wie ist die Situation im Jahr 2012? Es ergeben sich folgende Regressionsgewichte A, B, C und D:

$$\Rightarrow A = 0.243, B = 0.214, C = -0.115, D = -1.982$$

Deutlich wird zunächst, dass alle Regressionskoeffzienten einen kleineren Wert (absolut) aufweisen als im Jahr 2000, was mit der konkreten (optimalen) individuellen Transformationsfunktion zusammenhängt. Die MBR wird immer noch am stärksten vom BIPpE beeinflusst, gefolgt vom EI. Die ALR weist den geringsten Zusammenhang mit der MBR auf. Dieses Resultat entspricht den Erwartungen. Bei einer Betrachtung aller unabhängigen Variablen ergeben sich folgende Gewichtsanteile für das Jahr 2012: Die MBR wird vom BIPpE zu 42.5%, vom EI zu 37.4% und von der ALR zu 21.1% beeinflusst.

Tabelle 4.40 gibt eine Übersicht auf die jeweiligen Gewichtszahlen der unabhängigen Variablen bzgl. des Einflusses auf die MBR. Vergleicht man dieses Ergebnis mit dem Ergebnis bzgl. der MPR, so stellt man

MBR	BIPpE	EI	ALR
2008	43.0%	37.8%	19.2%
2012	42.5%	37.4%	21.1%

Tabelle 4.40: Gewichtsanteile BIPpE, EI und ALR bzgl. dem Einfluss auf die MBR, Jahr 2008 und 2012

fest, dass die Gewichtsanteile bzgl. der MBR und der MPR im Jahr 2012 ähnlich sind (siehe Abschnitt 4.3.2), was darauf hindeutet, dass der Zugang zum Internet immer mehr über ein Mobiltelefon erfolgt. Somit gelten an dieser Stelle dieselben Erläuterungen wie bei der Analyse zur MPR.

4.3.5 Zwischenfazit

Die Durchführung der multiplen Regressionsanalyse zur Bestimmung des Zusammenhangs zwischen den Zugangsraten zu Festnetz (FTR), Mobiltelefonie (MPR), Internet (IPR) und Mobilem Internet (MBR) als abhängige Größe und der Kombination aus Wirtschaftspotenzial (BIP pro Einwohner) und Bildungsniveau (Alphabetisierungsrate und Education Index) als erklärende Variablen, ergibt folgende Resultate: Zunächst ist festzuhalten, dass alle genannten (vier) Zugangsraten am stärksten durch das BIPpE, am zweitstärksten durch den EI und am geringsten durch die ALR beeinflusst werden. Des weiteren haben das BIPpE, also das Wohlstandsniveau, und der EI, also das Ausbildungsniveau, einen ähnlich starken Einfluss auf die jeweiligen Zugangsraten, was auch auf die implizit bestehende (hohe) Wechselwirkung zwischen Wirtschaftsleistung und Ausbildungsniveau in einem Land hindeutet. Die ALR hat im Vergleich zu diesen beiden erklärenden Variablen deutlich weniger Einfluss auf die einzelnen Zugangsraten, was im wesentlichen ein Indiz dafür ist, dass die hohe Alphabetisierung in einem

Land lediglich eine notwendige, aber noch keine hinreichende Bedingung für ein hohes Wohlstandsniveau ist, welches dann wiederum zu mehr Technologienutzung im allgemeine führt.

Es stellt sich im wesentlichen heraus, dass im Jahr 2000 ähnliche Werte für den Einfluss des BIPpE, EI und der ALR auf die Festnetzrate und Internetnutzerrate beobachtet werden. Dies deutet darauf hin, dass im Jahr 2000 der Internetzugang fast ausschließlich über einen Festnetzanschluss erfolgte. Weiterhin wurde festgestellt, dass die multiple Analyse zur Mobilen Internetnutzung im Jahr 2008 ähnliche Ergebnisse liefert wie die Ergebnisse zur Internetnutzung im selben Jahr. Im Jahr 2012 kommt die Untersuchung zur Mobilen Internetnutzung zum ähnlichen Ergebnis wie zur Mobiltelefonie. Diese Resultate zeigen in der Tendenz, dass der Zugriff auf das Internet immer mehr über ein Mobiltelefon erfolgt und wir weltweit die Technikkonvergenz von Mobiltelefonie und Internet zum Mobilen Internet erleben.

4.4 Systemtheoretischer Ansatz zur Bestimmung der Wechselwirkung der Faktoren

Die grundlegende Idee hinter dem zugrundeliegenden (systemtheoretischen) Ansatz zur Bestimmung der (univariaten und multivariaten) Wechselwirkung zwischen den betrachteten Faktoren und Technologien untereinander (FTR, MPR, IPR, MBR, BIPpE, EI und ALR) ist die Nutzung eines Gleichungssystems (siehe Gleichung (4.26) bis (4.32)), welches die in diesem Kapitel verwendeten Regressionen in Form einer Linearkombination abdeckt. Möchte man aus diesem System von Gleichungen z.B. den Zusammenhang zwischen dem BIP pro Einwohner (BIPpE) und der Internetnutzerrate (IPR) bestimmen, dann werden alle weiteren Einflussfaktoren in Gleichung (4.26) auf Null gesetzt. Man betrachtet dann als Resultat nur noch die Funktion $IPR_t = f_1(BIPpE_t)$, welche dem univariaten Regressionsmodell aus Abschnitt 4.1.3 entspricht. Möchte man des weiteren z.B. die Gleichung für das multivariate Regressionsmodell aus Abschnitt 4.3.3 für die Kombination der Faktoren aus diesem Gleichungssytem erschließen, so setzt man wiederum alle Faktoren außer BIPpE, EI und ALR auf Null. Gleichung (4.26) entspricht dann dem multivariaten Regressionsmodell $IPR_t = f_1(BIPpE_t) + f_2(EI_t) + f_3(ALR_t)$ zur Bestimmung der Abhängigkeit der IPR von der Wirtschaftsleistung und dem Bildungsniveau. Entsprechend kann man aus diesem Gleichungssystem alle weiteren Regressionsmodelle herleiten, die in dieser Arbeit genutzt werden. Es werden in diesem Kapitel 4 in Form unterschiedlicher univariater und multivariater Ansätze, 21 unterschiedliche Regressionen durchgeführt. Das folgende Gleichungssystem ist insofern ein Modell aus mehreren Möglichkeiten zur Bestimmung von Wechselwirkungen.

$$\begin{aligned} IPR_t =& f_1(BIPpE_t) + f_2(EI_t) + f_3(ALR_t) + f_4(FTR_t) \\ &+ f_5(MPR_t) + f_6(MBR_t) + f_7(IPR_{t-1}) \end{aligned} \tag{4.26}$$

$$\begin{aligned} MBR_t =& g_1(BIPpE_t) + g_2(EI_t) + g_3(ALR_t) + g_4(FTR_t) \\ &+ g_5(MPR_t) + g_6(MBR_{t-1}) + g_7(IPR_{t-1}) \end{aligned} \tag{4.27}$$

$$\begin{aligned} MPR_t =& h_1(BIPpE_t) + h_2(EI_t) + h_3(ALR_t) + h_4(FTR_t) \\ &+ h_5(MPR_{t-1}) + h_6(MBR_{t-1}) + h_7(IPR_{t-1}) \end{aligned} \tag{4.28}$$

$$\begin{aligned} FTR_t =& i_1(BIPpE_t) + i_2(EI_t) + i_3(ALR_t) + i_4(FTR_{t-1}) \\ &+ i_5(MPR_{t-1}) + i_6(MBR_{t-1}) + i_7(IPR_{t-1}) \end{aligned} \tag{4.29}$$

$$\begin{aligned} ALR_t =& j_1(BIPpE_t) + j_2(EI_t) + j_3(ALR_{t-1}) + j_4(FTR_{t-1}) \\ &+ j_5(MPR_{t-1}) + j_6(MBR_{t-1}) + j_7(IPR_{t-1}) \end{aligned} \tag{4.30}$$

$$\begin{aligned} EI_t =& k_1(BIPpE_t) + k_2(EI_{t-1}) + k_3(ALR_{t-1}) + k_4(FTR_{t-1}) \\ &+ k_5(MPR_{t-1}) + k_6(MBR_{t-1}) + k_7(IPR_{t-1}) \end{aligned} \tag{4.31}$$

$$\begin{aligned} BIP_t =& l_1(BIPpE_{t-1}) + l_2(EI_{t-1}) + l_3(ALR_{t-1}) + l_4(FTR_{t-1}) \\ &+ l_5(MPR_{t-1}) + l_6(MBR_{t-1}) + l_7(IPR_{t-1}) \end{aligned} \tag{4.32}$$

Die gegenseitigen Wechselwirkungen der einzelnen Variablen können viele Formen annehmen. Eine Wechselwirkung zwischen den Faktoren ist hierbei mittels einer geeigneten Zeitverschiebung definiert. Eine Wechselwirkung entsteht z.B. dadurch, dass die IPR in einem Land zum Zeitpunkt t in einer gewissen Form auch von der IPR zum Zeitpunkt $t-1$ abhängig ist. D.h., die Wechselwirkung einer Variablen mit sich selbst ist eine mögliche Form von Interdependenz, die zu berücksichtigen ist.

Es ist des weiteren sinnvoll, zusätzlich die Abhängigkeit bzw. Unabhängigkeit einer Technologie zu einer anderen Technologie zu berücksichtigen. Zum Beispiel benötigte man zu Beginn des Internetzeitalters einen Festnetzanschluss, um mit einem Modem eine Verbindung zum Internet aufzubauen (siehe Abschnitt 4.1.1, 4.1.3 und 4.4.2). Ganz anders ist die Situation beim Zusammenhang zwischen der Festnetztelefonie und der Mobiltelefonie (siehe Abschnitt 4.1.1, 4.1.5 und 4.4.2). Man benötigt keinerlei Zugang zum Festnetz, um per Mobilfunk zu telefonieren. Die beiden Technologien sind physikalisch völlig voneinander getrennt. Die Zugangsraten zu Mobiltelefonie und Festnetz können allerdings dennoch eine gewisse Abhängigkeit aufweisen, da beide Zugangsraten primär durch das Wohlstandsniveau beeinflusst werden.[30]

Das Design eines Gleichungssystems der betrachteten Art muss „zyklenfrei“ aufgebaut sein. Dies ist eine grundlegende Bedingung, damit das Gleichungssystem überhaupt aufgelöst werden kann. Im Prinzip lehnt sich das Design des Gleichungssystems an das sogenannte *Mehrschrittverfahren* aus der numerischen Mathematik bzw. der dynamischen Optimierung im Operations Research an. Dieses Verfahren nutzt in einer Art von Rekursion die Information aus den zuvor bereits errechneten Datenwerten, um aktuelle Werte zu berechnen (explizite Verfahren).

Im folgenden werden beispielhaft die Wechselwirkung zwischen dem Wirtschaftspotenzial und Bildungsniveau (siehe Abschnitt 4.4.1) sowie die Wechselwirkung zwischen den Technologien siehe Abschnitt 4.4.2) untersucht.

[30] Bei der Untersuchung der Abhängigkeiten der Technologien untereinander, kann es im Besonderen zu einem sogenannten „*Leap-Frogging-Effekt*“ kommen [431]. Dieser Effekt kann vorkommen, wenn einige Länder, die in der Nutzung einer (älteren) Technolgie im Rückstand gegenüber einem anderen Land sind, ab irgendeinem Zeitpunkt dann nicht mehr in die alte Technologie investieren, sondern sofort in die (oft preiswertere und leistungsfähigere) neue Technologie. Als Resultat nutzen dann mehr Menschen die neue Technologie nutzen als die alte. Z.B. nutzen seit 2010 in Afrika mehr Menschen das Mobiltelefon als das Festnetztelefon.

4.4.1 Wechselwirkung zwischen Wirtschaftspotenzial und Bildungsniveau

Im Rahmen der Untersuchungen zur Kombination der Faktoren und deren Einfluss auf die Technologiezugangsraten war ein entscheidendes Resultat, dass das Wirtschaftspotenzial, gemessen am BIP pro Einwohner, und das Ausbildungsniveau, gemessen am Education Index, einen ähnlich starken Einfluss auf die jeweiligen Zugangsraten haben (siehe Abschnitt refsec:kombination-faktoren). Auch wenn das BIPpE die primäre Größe ist, die den Zugang zu Technologie bestimmt, hat der EI einen ebenfalls entscheidenden Einfluss darauf, in welchem Umfang Technologie genutzt wird. Die weitere Vermutung ist die, dass das BIPpE einen wesentlichen Einfluss auf das Ausbildungsniveau in einem Land hat und umgekehrt. Somit entsteht in einem gewissen Sinne eine Wechselwirkung. welche im folgenden untersucht wird.

Beziehung zwischen BIP pro Einwohner und Education Index

In diesem Abschnitt wird die Wechselwirkung zwischen der Wirtschaftsleistung (BIPpE) und dem Ausbildungsniveau (EI) untersucht. Diese Untersuchung erfolgt (nur) für die Jahre 2000 und 2012, da die Struktur der Veränderungen innerhalb dieses Zeitfensters nicht von besonderem Interesse ist. Die Vermutung ist die, dass das BIPpE und der EI sowohl im Jahr 2000 als auch im Jahr 2012 in einer engen Wechselwirkung zueinander stehen.

Um den empirischen Zusammenhang zwischen dem BIPpE und EI zu erstellen, wird eine (lineare und nicht-lineare) Regressionsanalyse durchgeführt. Dabei ist der EI die abhängige Variable und das BIPpE die unabhängige Variable. Abbildung 4.32 zeigt die Punktewolke sowie die zur Modellierung des Zusammenhangs verwendete Klasse von Regressionsfunktionen im Jahr 2000 (unten) und 2012 (oben). Die erste Beobachtung ist folgende: Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen BIPpE und EI. Im Jahr 2000 gibt es viele Länder, die entlang der EI-Achse (für kleine Werte des BIPpE) gestreut sind. Dies bedeutet zunächst, dass es viele Länder gibt, die einen sehr geringen Wert für das BIPpE aufweisen, was nicht überraschend ist, denn es gibt sehr viele Länder auf der Welt, vor allem in Afrika, aber auch in Südostasien und Lateinamerika , die vergleichsweise arm sind. Interessant dabei ist, dass es sowohl Länder mit geringem BIPpE gibt, die einen niedrigen EI (Afghanistan, Äthiopien, Bangladesch, Burkin Faso, Burundi, Dem. Rep. Kongo, Elfenbeinküste, Eritrea, Indien, Mosambik, Nepal, Nigeria, Senegal, Zentralafrika) als auch Länder mit geringem BIPpE gibt, die einen mäßigen EI besitzen (Ägypten, Argentinien, Armenien, Brasilien, China, Georgien, Ghana, Indonesien, Iran, Kasachstan, Kenia, Kirgistan, Mexiko, Moldawien, Nigeria, Philippinen, Russland, Südafrika, Tadschikistan, Thailand, Tunesien, Türkei, Ukraine, Usbekistan, Vietnam). Auf der anderen Seite gibt es Staaten, die ein hohes BIPpE haben und dabei einen eher geringen bis mittelmäßigen EI aufweisen (Bahrein, Brunei, Katar, Kuwait, Oman, Portugal, Saudi Arabien, Singapur, Vereinigte Arabische Emirate). Die höchsten Werte für den EI werden sowohl im Jahr 2000 als auch 2012 im hohen, aber nicht höchsten, BIPpE-Bereich erreicht (Australien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Kanada, Korea, Neuseeland, Norwegen, Schweden, Spanien, USA).

Tabelle 4.41 listet die Klasse von Funktionen auf, die für die Beschreibung des Zusammenhangs zwischen dem EI und BIPpE insgesamt verwendet wurden. Ferner sind die dazugehörigen Fehlerquadratsummen

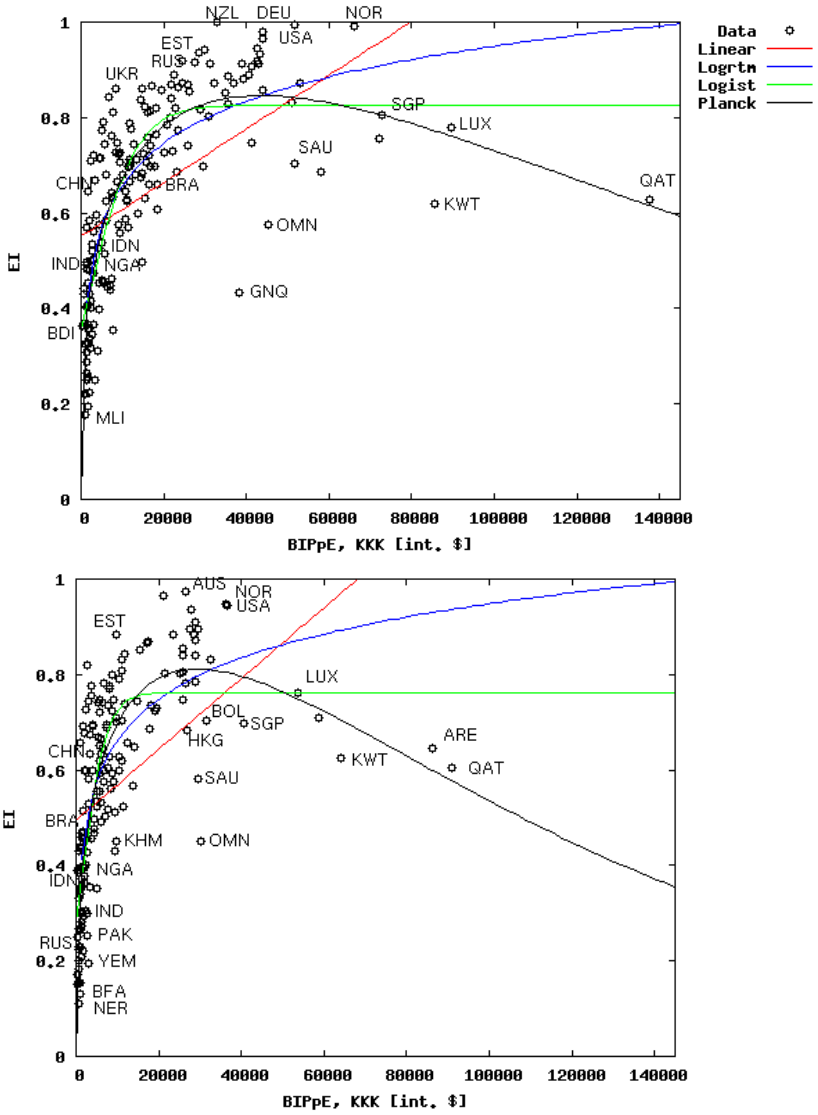


Abbildung 4.32: Education Index (EI) als Funktion von BIP pro Einwohner (BIPpE), Jahr 2000 (unten) und 2012 (oben)

(MSE bzw. MSE/N) und das Bestimmtheitsmaß (R^2) angegeben. Das Ergebnis zeigt, dass für das Jahr

	2000 (N=168)			2013 (N=178)		
	MSE	MSE/N	R^2	MSE	MSE/N	R^2
Linear	5.732	0.034	0.250	5.002	0.028	0.299
Logartm	2.918	0.017	0.618	2.578	0.015	0.639
Logist	2.816	0.017	0.631	2.396	0.014	0.664
Planck	**2.556**	**0.015**	**0.666**	**2.233**	**0.013**	**0.687**

Tabelle 4.41: Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmtheitsmaß (R^2) für Regression $EI = f(BIPpE)$

2000 die lineare Modellierung des Zusammenhangs zwischen dem EI und BIPpE nicht zufriedenstellend ist, während das logarithmische, logistische und Planck'sche Modell diesen Zusammenhang zufrieden-

stellend und ähnlich gut beschreiben. Die Planck'sche Funktion hat jedoch die beste Anpassung. Der Grund hierfür liegt erneut an den sehr reichen Ölstaaten, die ein vergleichsweise niedrigeres Ausbildungsniveau als die Industriestaaten haben, weshalb die Kurve für sehr hohe BIPpE-Werte sich nach unten neigt.

Für das Jahr 2012 ergibt sich für die Funktionen ein ähnlicher Verlauf wie 2000. Auch die Werte für das Bestimmtheitsmaß (R^2) sind ähnlich. Daraus kann man ableiten, dass nach zwölf Jahren Entwicklung immer noch ein (starker) Zusammenhang zwischen dem BIPpE und dem EI besteht. Es wird auch deutlich, wie schwierig es ist, in diesem Umfeld Fortschritte zu erzielen. Dies gilt sowohl für Fortschritte im Bereich der Wirtschaftskraft als auch für die Verbesserung der Verhältnisse bzgl. Bildungsniveau.[31]

Somit ist die oben beschriebene Vermutung bestätigt. Die Ergebnisse der multivariaten Regressionsanalyse (siehe Abschnitt 4.3) bzgl. des ähnlich starken Einflusses von BIPpE und EI auf die Technologienutzung werden von dieser Seite her unterstützt bzw. plausibilisiert.

4.4.2 Wechselwirkung zwischen den Technologien

Eine weitere interessante Fragestellung, die sich im Rahmen der Technologienutzung im Allgemeinen stellt, ist die, in welchem Umfang eine (ältere) Technologie durch eine andere (neue) Technologie ersetzt wird. Die Beantwortung bzw. Untersuchung dieser Frage kann Einblicke in den Prozess der Technologieadaption in Ländern eröffnen. Dies gilt auch für den sogenannten *Leap-Frogging-Effekt*. Dieser Effekt beschreibt das „Überspringen" bzw. Auslassen von Stufen in einem Innovationsprozess. In den vorherigen Abschnitten wurde mehrfach erwähnt, dass der Zugang zum Internet im Jahr 2000 (eigentlich nur) über die Festnetzinfrastruktur erfolgte, weshalb die Zugangsraten zu beiden Technologien in einem gewissen Zusammenhang zueinander standen bzw. immer noch stehen. Den *Leap-Frogging-Effekt*, den z.B. in diesem Kontext das mobile Internet eröffnet, kann man insbesondere in Entwicklungsländern gut beobachten. Des weiteren wurde ebenfalls öfter erwähnt, dass die physikalische Infrastruktur von Festnetz und Mobiltelfonie entkoppelt sind. Allerdings kann es dennoch sein, dass die Zugangsraten zu beiden Technologien aufgrund der Effekte von Wohlstands- und Bildungsniveau in einem gewissen Umfang gekoppelt sind.

Beziehung zwischen Festnetz und Mobiltelefonie

Wie sieht der empirische Zusammenhang zwischen den Zugangsraten zu diesen beiden Technologien aus? Um diesen Zusammenhang herauszuarbeiten, wird sowohl eine lineare als auch nicht-lineare Regressionsanalyse herangezogen. Dabei ist die Mobiltelefonanschlussrate (MPR) die zu erklärende (abhängige) Variable und die Festnetzrate (FTR) die erklärende (unabhängige) Variable. Die Abhängigkeit wurden so gewählt, dass die „neue" Technologie (Mobiltelefon) als Funktion der „älteren" Technologie (Festnetz) modelliert wird. Abbildung 4.33 zeigt für das Jahr 2000 (Diagramm links) und 2013 (Diagramm rechts) die Punktewolke und die Klasse von Funktionen, die zur Modellierung des Zusammenhangs herangezogen wurden.

[31] Hinweis: Das Erzielen von (weltweiten) Fortschritten im Bereich der Alphabetisierung ist um ein vielfaches einfacher als das Ausbildungsniveau eines Landes insgesamt zu verbessern.

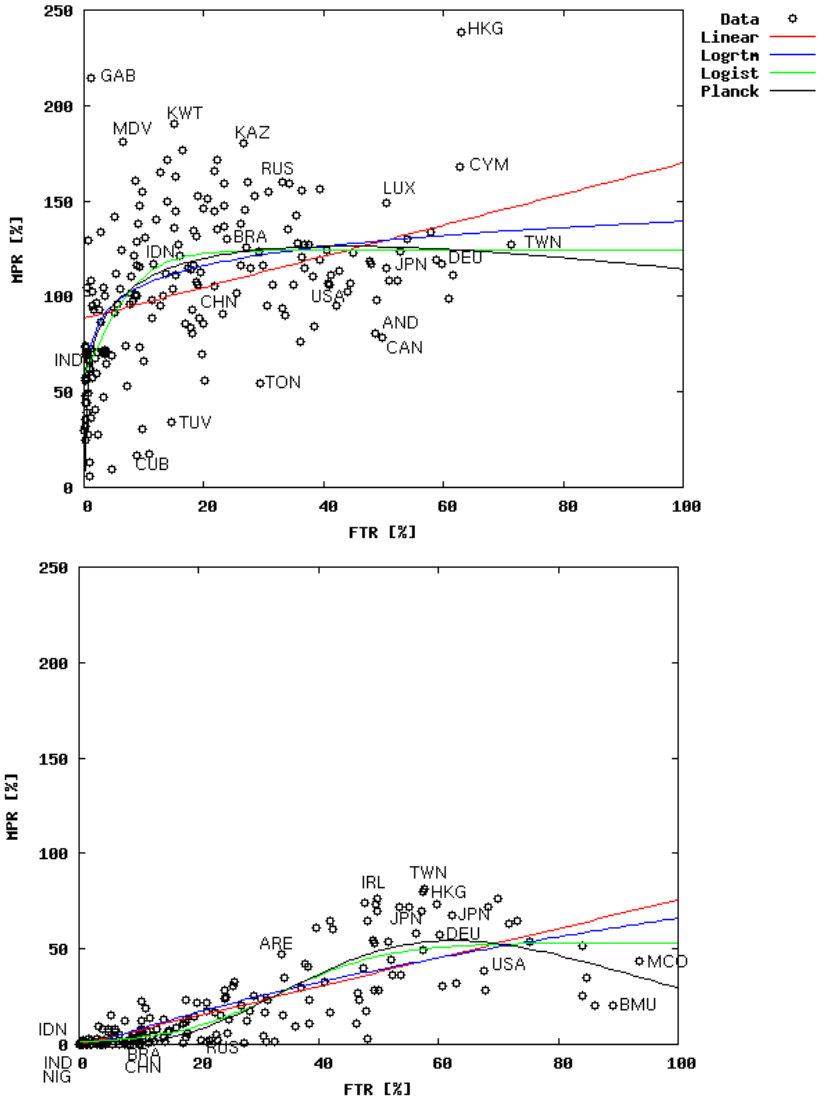


Abbildung 4.33: Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion von Festnetzanschlussrate (FTR), Jahr 2000 (unten) und 2013 (oben)

Die erste Beobachtung ist folgende: Im Jahr 2000 besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der MPR und FTR, d.h. je mehr Personen in einem Land Zugang zur Festnetzinfrastruktur haben, desto mehr Personen besitzen einen Zugang zur Mobilfunkinfrastruktur. Dies liegt daran, dass im Jahr 2000 die Festnetzinfrastruktur in reichen Ländern sehr gut ausgebaut war, wobei diese Länder auch massive Investitionen in die Kommunikation über das Mobiltelefon getätigt haben und somit bereits vielen Menschen die Möglichkeit bieten konnten, über das Mobiltelefon zu telefonieren. In den ärmeren Staaten der Welt war im Jahr 2000 sowohl die Festnetzinfrastruktur nicht gut ausgebaut als auch die Kommunikation über das Mobiltelefon verhältnismäßig teuer, was dazu geführt hat, dass sich nur wenige Menschen ein Mobiltelefon leisten konnten.

Im Jahr 2013 besteht ebenfalls ein positiver Zusammenhang zwischen der MPR und FTR. Dieser

Zusammenhang ist allerdings deutlich schwächer als im Jahr 2000, was auch an der breiteren Streuung der Punktewolke sichtbar wird. Dies ist darin begründet, dass bis 2013 die weltweite MPR bei etwa 100% liegt, weil die Investitionen in die mobile Kommunikation auch in den ärmeren Staaten getätigt wurden und dies Nutzung des Mobiltelefons verhältnismäßig (deutlich) billiger geworden ist.
Tabelle 4.42 listet die Klasse von Funktionen auf, die für die Beschreibung des Zusammenhangs zwischen der MPR und FTR verwendet wurden, sowie die entsprechende Fehlerquadratsumme (MSE bzw. MSE/n) und das Bestimmtheitsmaß (R^2). Das Ergebnis zeigt, dass für das Jahr 2000 die lineare Model-

	2000 (N=198)			**2013 (N=199)**		
	MSE	MSE/N	R^2	MSE	MSE/N	R^2
Linear	36819	185.955	0.630	311592	1565.789	0.143
Logartm	35376	178.667	0.644	255780	1285.327	0.296
Logist	29227	147.611	0.706	250423	1258.407	0.311
Planck	**27709**	**139.944**	**0.721**	**251169**	**1262.156**	**0.309**

Tabelle 4.42: Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmtheitsmaß (R^2) für Regression $MPR = f(FTR)$

lierung des Zusammenhangs zwischen FTR und MPR zufriedenstellend ist, wobei aber das logarithmische, logistische und Planck'sche Modell den Zusammenhang noch etwas besser beschreiben. Dabei hat die Planck'sche Funktion eine bessere Anpassung an die Daten als die logistische und logarithmische Funktion. Interessant ist in diesem Zusammenhang die Feststellung, dass ab einem Schwellenwert für die FTR die Punktewolke eine sehr hohe Streuung aufweist und ein Zusammenhang zwischen der FTR und MPR nicht mehr zu beobachten ist.

Abbildung 4.34 verdeutlicht diese Feststellung. Der lineare Zusammenhang zwischen der FTR und der MPR zeigt im Jahr 2000 (Diagramm unten) für Werte FTR $< 40\%$ eine hohe Korrelation. Für Werte FTR $> 40\%$ ist eine schwache Korrelation zu beobachten (Diagramm oben). Insgesamt ist bis zum Jahr 2013 die Korrelation (linearer Fall) bzw. der regressive Zusammenhang (nicht-linearer Fall) zwischen der FTR und MPR weltweit auf ein niedriges Niveau gesunken. Man kann somit behaupten, dass im Jahr 2000 die Festnetznutzung von der Mobilfunknutzung weitgehend entkoppelt ist, so wie es auch deren physikalische Infrastruktur ist, womit die oben beschriebene Vermutung bestätigt ist.

Beziehung zwischen Festnetz und Internet

Im Jahr 2000 war in der Regel ein Festnetzanschluss erforderlich, um per Modem eine Verbindung zum Internet aufzubauen. Im Laufe der Zeit wurde die Internetnutzung zunehmend auch über ein Mobiltelefon möglich. Eine derartige Verbindung benötigt also keinen Zugang mehr zur Festnetzinfrastruktur. Die Vermutung ist die, dass im Jahr 2000 eine positive Korrelation für den empirischen Zusammenhang zwischen der Festnetznutzerrate und der Internetnutzerrate zu erwarten ist, während sich dieser Zusammenhang bis zum Jahr 2013 langsam auflösen sollte, d.h. die Korrelation nicht mehr so hoch ist, aber immer noch besteht, weil sich weltweit nicht alle Internetnutzer ein Smartphone leisten können bzw. es nutzen möchten.

Um dieser Frage nachzugehen, wird erneut eine lineare sowie eine nicht-lineare Regression durchgeführt, wobei die Internetnutzerrate (IPR) die abhängige und die Festnetzrate (FTR) die unabhängige

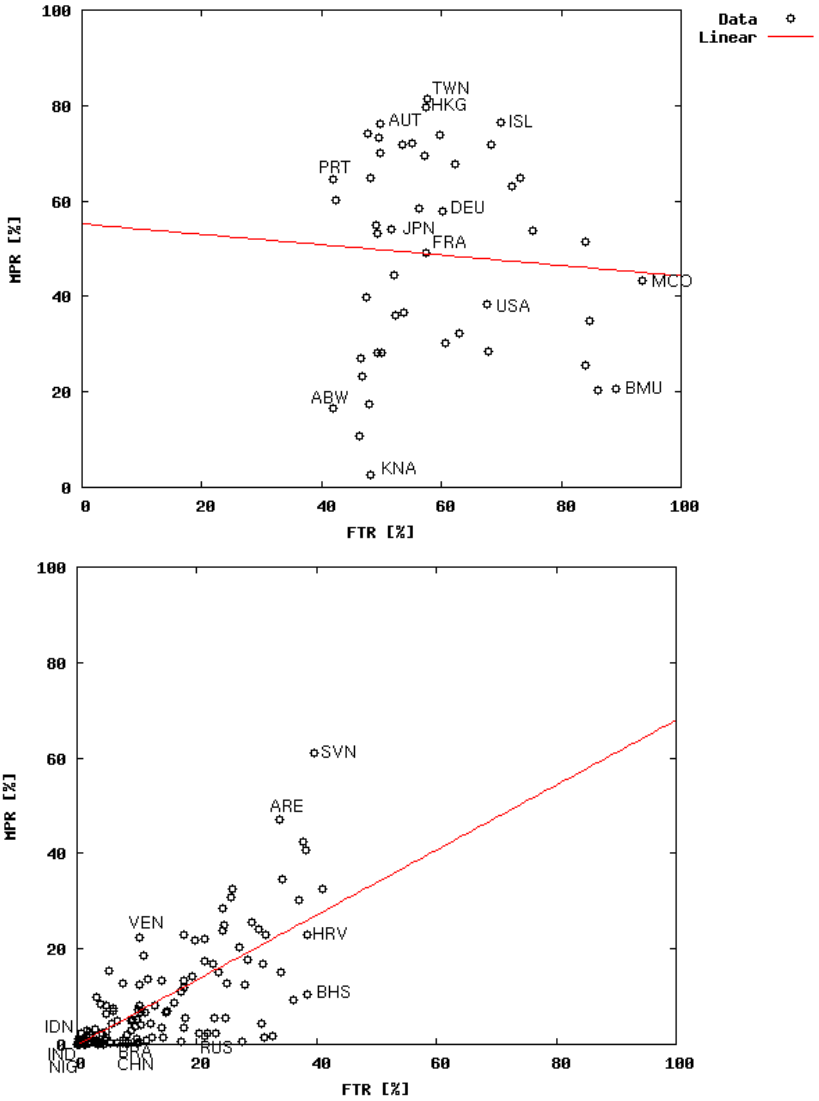


Abbildung 4.34: Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion von Festnetzanschlussrate (FTR), Jahr 2000, FTR $<$ 40% (unten) und FTR $>$ 40% (oben)

Variable ist. Die Abhängigkeit wurde erneut so gewählt, dass das „neue“ Medium Internet als Funktion der „älteren“ Technologie aufgetragen wird. Abbildung 4.35 zeigt für die Jahre 2000 (unten) und 2013 (oben) die Punktewolken und die Klasse von Funktionen, die für die Beschreibung des Zusammenhangs verwendet werden. Das Ergebnis zeigt, dass die IPR und FTR im Jahr 2000 in einem positiven Zusammenhang stehen und hierbei eine hohe Korrelation vorliegt. Somit werden die Vermutung von oben und die Ergebnisse aus Abschnitt 4.1.1, 4.1.3 und 4.3.3 bestätigt.

Tabelle 4.43 listet die Klasse von (Test–) Funktionen auf, die zur Modellierung des Zusammenhangs verwendet wurden. Im Prinzip passen alle (Test–) Funktionen die Daten gut an, wobei erneut die Planck'sche Funktion am besten passt. Die Korrelation zwischen FTR und IPR sinkt bis zum Jahr 2013 auf ein eher mittleres Niveau, falls man die lineare Modellierung für den Zusammenhang heranzieht.

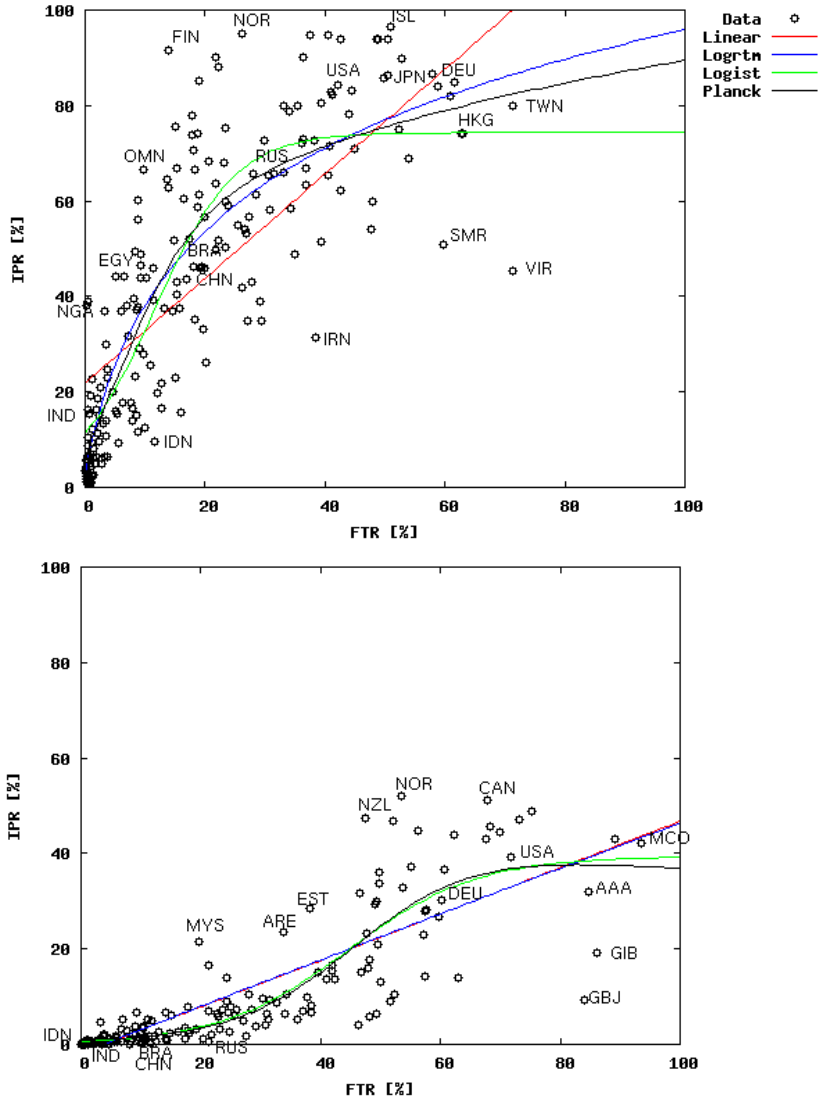


Abbildung 4.35: Internetnutzerrate (IPR) als Funktion von Festnetzanschlussrate (FTR), Jahr 2000 (unten) und 2013 (oben)

	2000 (N=199)			2013 (N=196)		
	MSE	MSE/N	R^2	MSE	MSE/N	R^2
Linear	10189	51.201	0.712	70141	357.86	0.580
Logartm	10208	51.297	0.711	43819	223.57	0.738
Logist	8525	42.839	0.759	45386	231.56	0.728
Planck	**8461**	**42.518**	**0.761**	**42918**	**218.97**	**0.743**

Tabelle 4.43: Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmtheitsmaß (R^2) für Regression $IPR = f(FTR)$

Doch auch die logarithmische, logistische und Planck'sche Funktion haben im Jahr 2013 wieder eine gute Anpassung. Insgesamt gibt es im Jahr 2013 weltweit immer noch eine (enge) Kopplung zwischen der FTR und IPR, was darauf hindeutet, dass der „feste" Internetzugang, trotz der Erfolge des mobilen Internetzugangs, sowohl in den ärmsten Ländern besteht, weil Smartphones (noch) teuer sind. In den

reicheren Staaten gewinnt das Festnetz durch den Breitbandausbau an Bedeutung.

Beziehung Mobiltelefonie und Internet

Das Internet und die Mobiltelefonie sind voneinander (physikalisch) getrennte Technologien, zumindest im Jahr 2000, vor dem Zeitalter des Mobilen Internets, welches aus der Technikonvergenz von Mobiltelefon und Internet entstanden ist. Aufgrund der bisherigen Befunde in dieser Arbeit ist dennoch ein (indirekt begründeter) Zusammenhang zwischen der MPR und der IPR zu erwarten, da die Erklärung für die Höhe der beiden Faktoren primär in der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit eines Landes liegt. Somit ist die Vermutung die, dass im Jahr 2000 ein positiver Zusammenhang zwischen der MPR und IPR vorliegt und dieser bis zum Jahr 2013 etwas abnimmt, da das Mobiltelefon bereits von sehr vielen Menschen weltweit verwendet wird, doch das Internet weltweit noch nicht von allen Menschen genutzt wird.

Um dieser Vermutung nachzugehen, wird eine Regressionsanalyse durchgeführt, bei der die IPR die zu erklärende (abhängige) Variable und die MPR die erklärende (unabhängige) Variable ist. Somit ist die „neue“ Technologie in Abhängigkeit der „älteren“ Technologie modelliert. Abbildung 4.36 zeigt für die Jahre 2000 (unten) und 2013 (rechts) die Datenpunkte und die behandelte Klasse von (Test–) Funktionen, die für die Modellierung des Zusammenhangs verwendet wird. Das Ergebnis für das Jahr 2000 ist wie folgt: Im Jahr 2000 besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der MPR und IPR, d.h. je mehr Menschen in einem Land Zugang zur Mobilfunkinfrastruktur haben, desto mehr Menschen besitzen einen Zugang zum Internet, wobei dieser überwiegend über die Festnetzinfrastruktur läuft, wie bereist weiter oben festgestellt wurde. Die Korrelation im linearen Fall ist hoch, wobei die logarithmische, logistische und Planck'sche Funktion den Zusammenhang ebenfalls gut modellieren. Tabelle 4.44 listet die Klasse von Funktionen auf, die für die Beschreibung des Zusammenhangs zwischen der MPR und IPR verwendet wurden, sowie die entsprechende Fehlerquadratsumme (MSE bzw. MSE/n) und das Bestimmtheitsmaß (R^2). Im Jahr 2013 sinkt die Korrelation im linearen Fall auf ein mittleres Niveau,

	2000 (N=192)			**2013 (N=199)**		
	MSE	MSE/N	R^2	MSE	MSE/N	R^2
Linear	11789	61.401	0.663	120538	605.719	0.297
Logartm	11412	59.438	0.674	114175	573.744	0.335
Logist	11052	57.563	0.684	105574	530.523	0.385
Planck	**10971**	**57.141**	**0.686**	**105570**	**530.503**	**0.385**

Tabelle 4.44: Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmtheitsmaß (R^2) für Regression $IPR = f(MPR)$

wobei auch die restlichen Modelle an Erklärungskraft verlieren, d.h. der Zusammenhang zwischen der MPR und IPR abnimmt. Woran kann das liegen? Interessant ist im Jahr 2013, dass die logistische Funktion die Daten gleich gut wie die Planck'sche Funktion modelliert. Die logistische Funktion hat ihren Wendepunkt bei einer MPR von etwa 70%. Betrachtet man nun die Länder mit einer MPR von weniger als 70%, so stellt sich heraus, dass kein Land eine IPR von größer als 40% hat. Betrachtet man den Zusammenhang zwischen der MPR und IPR innerhalb dieser Gruppe von Ländern, so ist die Korrelation verschwindend klein ($R^2 = 0.08$). Für die Länder mit einer MPR oberhalb des Schwellenwerts von 70%, kommen nun die ganze Spannweite der IPR–Werte vor, also von sehr geringen IPR bis zu

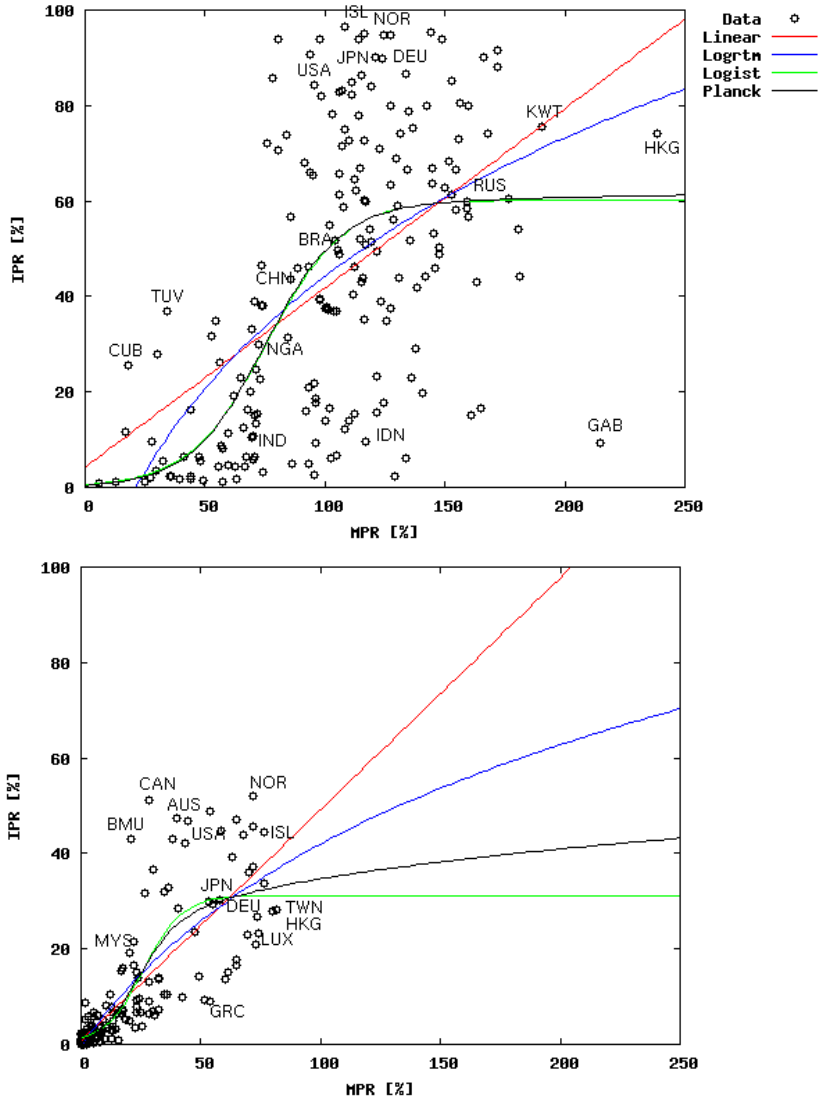


Abbildung 4.36: Internetnutzerrate (IPR) als Funktion von Mobiltelefonanschlussrate (MPR), Jahre 2000 (unten) und 2013 (oben)

den höchsten für diese Gruppe von Ländern. Die Korrelation ist noch geringer ($R^2 = 0.03$) als in der Gruppe mit einer MPR geringer als 70%.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Mobiltelefon im Jahr 2013 sich auf der Welt weit verbreitet hat, so dass es von vielen Menschen benutzt wird. Wenn diese Technologie von jedem genutzt wird, unabhängig davon, ob jemand reich oder arm, gebildet oder ungebildet ist, dann kann man keinen (engen) Zusammenhang zwischen der MPR und IPR erwarten.

4.4.3 Zwischenfazit

Der vorgestellte systemtheoretische Ansatz zur Bestimmung der Wechselwirkung der betrachteten Faktoren, deckt die in diesem Kapitel verwendeten Regressionen in Form einer Linearkombination ab. Damit wurde zum einen der Zusammenhang zwischen Wirtschaftspotenzial und Bildungsniveau, zum anderen die Wechselwirkung zwischen den Technologien untersucht. Es wurde verdeutlicht, dass ein Zusammenhang zwischen dem Wohlstandsniveau und dem Bildungsniveau eines Landes sowohl im Jahr 2000 als auch im Jahr 2012 besteht und damit, dass es schwierig ist, auf diesen beiden Gebieten nachhaltige Fortschritte zu erzielen. Die Untersuchungen zur Wechselwirkung der Zugangsraten der Technologien untereinander zeigen, dass die Festnetzrate und die Mobiltelefonanschlussrate weitgehend voneinander entkoppelt sind. Die Festnetzrate und Internetnutzerrate sind (weltweit) sowohl im Jahr 2000 als auch 2012 gekoppelt. Der empirische Zusammenhang zwischen der Mobiltelefonanschlussrate und Internetnutzerrate weist im Jahr 2000 ein hohe Korrelation auf, welche bis zum Jahr 2013 auf ein mäßiges Niveau fällt. Gezeigt wurde auch, dass je sozial ausgeglichener eine Gesellschaft ist, desto höher auch deren Internetnutzerrate ist, die allerdings in einem Land umso geringer, über je mehr Einkommen eine Person im Verhältnis zum Durchschnittseinkommen verfügen muss, um sich einen Internetzugang leisten zu können.

4.5 Fazit

Die Untersuchungen hinsichtlich des empirischen bzw. funktionalen Zusammenhangs zwischen dem Wirtschaftspotenzial in einem Land, gemessen am BIP pro Einwohner (BIPpE), und den unterschiedlichen Zugangsraten von Festnetz (FTR), Mobiltelefon (MPR), Internet (IPR) und Mobiles Internet (MBR) zeigen einen positiven Zusammenhang im Jahr 2000 und 2013, sowie auch für alle Jahre dazwischen. Dabei modelliert die Planck'sche Funktion weitestgehend die jeweiligen Zusammenhänge sehr gut. Für die weltweite FTR ist entscheidend, dass die Weltbevölkerung stärker wächst als die Anzahl der Festnetzanschlüsse, was zu einer Senkung der FTR führt. Zudem ist die Zunahme der MPR ein weiterer Grund, weil dies das Wachstum der FTR hemmt. Für die MPR ist für alle BIPpE–Bereiche eine in etwa gleiche Erhöhung zwischen 2000 und 2013 zu beobachten. Zudem haben im Jahr 2013 viele Länder eine MPR von 100% und mehr, was entsprechend auch zu einer weltweiten MPR von etwa 100% führt.

Für die Internetnutzung wurde zunächst festgestellt, dass ein starker linearer positiver Zusammenhang zwischen dem Anteil eines Landes am Welt–BIP und dessen Anteil an den weltweiten Internetnutzern sowohl im Jahr 2000 als auch 2013 besteht. Im Jahr 2000 lag noch eine starke „asymmetrische" Verteilung der Internetpopulation im Verhältnis zur Verteilung der Weltbevölkerung auf Länder vor. Aufgrund der Aufholprozesse der ärmeren und populationsreichen Staaten bzgl. der Internetnutzung haben sich die Verhältnisse etwas „balanciert". Während im Jahr 2000 noch die Internetnutzung weitestgehend über das Festnetz erfolgte, hat sich der mobile Zugang zum Internet bis zum Jahr 2013 deutlich verbreitet. Es hat sich gezeigt, dass je ausgeglichener eine Gesellschaft in Bezug auf die Einkommensverteilung ist, desto höher ist auch deren IPR. Zudem wurde gezeigt, dass die IPR in einem Land umso geringer ist, über je mehr Einkommen eine Person im Verhältnis zum Durchschnittseinkommen verfügen muss, um sich einen Internetzugang leisten zu können.

Die Untersuchungen hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen dem Bildungsniveau in einem Land, gemessen an der Alphabetisierungsrate (ALR) und dem Education Index (EI), und den unterschiedlichen Zugangsraten zu IKT zeigen einen positiven Zusammenhang für die Jahre 2000 bis 2012. Eine (sehr) hohe ALR ist im allgemeinen eine notwendige Bedingung für hohe Zugangsraten in einem Land, aber noch keine hinreichende. Diese Aussage gilt für den EI in einer schwächeren Form, weil es Staaten gibt, die mit einem vergleichsweise geringen EI hohe Werte für die jeweilige Zugangsrate aufweisen. Für die Mobiltelefonie ist diese Tatsache insofern etwas anders, als dass auch für relativ geringe Werte beider Bildungskennzahlen hohe Werte für die MPR vorliegen.

Die multiplen Regressionsanalysen haben bestätigt, dass alle untersuchten (vier) Zugangsraten zu IKT am stärksten durch das BIPpE, am zweitstärksten durch den EI und am geringsten durch die ALR beeinflusst werden. Dabei haben das BIPpE und der EI einen ähnlich starken Einfluss auf die jeweiligen Zugangsraten. Dies deutet auch auf die implizit bestehende (hohe) Wechselwirkung zwischen Wirtschaftsleistung und Ausbildungsniveau in einem Land hin. Diese Wechselwirkung wurde mit dem vorgestellten systemtheortischen Ansatz zu Bestimmung der Wechselwirkungen auch plausibilisiert. Im Vergleich dazu hat die ALR einen deutlich geringeren Einfluss auf die IKT–Zugangsraten.

Die Untersuchungen zur Wechselwirkung der Zugangsraten zu IKT untereinander zeigen, dass die FTR und die MPR weitgehend voneinander entkoppelt sind, so wie dies auch von der Seite der Infrastrukturen zu erwarten ist. Die FTR und IPR sind (weltweit) sowohl im Jahr 2000 als auch 2012 gekoppelt, wobei diese Kopplung sich bis zum Jahr 2012 etwas löst, was durch die Zunahme des mobilen Zugangs zum Internet bedingt ist.

Insgesamt kommen die Untersuchungen zu dem Ergebnis, dass die Konvergenz bzgl. IKT–Nutzung weltweit schneller verläuft als die Konvergenz bzgl. Wohlstand und Bildung allgemein, womit die Anfangs formulierte These bestätigt ist.

Kapitel 5

Globale Vernetzung in Bezug auf Weltanschauungen

Die verschiedenen Weltanschauungen der Menschen beschreiben eine Vielzahl unterschiedlicher (kultureller) Phänomene, die den Glauben an einen Gott, eine Welt der Gottheiten oder auch Spiritualiät beinhalten, wie z.B. die Existenz eines transzendenten oder mehrerer transzendenter Wesen. Die Religion hat in der Regel schon immer erheblichen Einfluss auf das Handeln, Denken und Fühlen von Menschen gehabt und dies wird auch wohl in Zukunft so sein. In der Vergangenheit waren es der Handel, die Kriege und überlegene Technologien, die einige Religionen begünstigten und sie zu Weltreligionen machten. Die weltweit bekanntesten Religionen sind das Christentum, Judentum, der Islam, Buddhismus, Hinduismus und der Taoismus, die auf der Welt in verschiedenen Regionen bzw. Kontinenten in unterschiedlichem Ausmaß vertreten sind bzw. dominieren (siehe Abbildung 5.1). Hinzu kommen Weltanschauungen wie der Atheismus, Aberglaube oder unterschiedliche Glaubensformen innerhalb der sogenannten Naturvölker.[1] Religiöse Weltanschauungen haben meist eine lange Tradition. Sie waren häufig nicht friedlich und kooperativ untereinander. Oft postulierten sie ein Wahrheitsmonopol, was die technische Entwicklung teilweise behinderte. Naturwissenschaft und Religion stehen insofern in der Geschichte in einer teils kontroversen aber teils auch fruchtbaren Beziehung zueinander. Technische Überlegenheit erlaubte Religionen, sich gegen religiöse Konkurrenz zu behaupten bzw. andere Religionen zu verdrängen. Viele Religionen verweisen den Menschen in seinen Aspiration auf ein besseres Leben auf die Zukunft. Das fördert Duldsamkeit, behindert aber die ökonomisch–technische Dynamik.

Die wissenschaftlichen Erkenntnisse von Menschen wie Einstein[2], Kepler, Newton etc. waren nicht selten mit religiösen Motiven und Reflexionen verbunden. Dass sich die Erde ebenso wie andere Planeten um die Sonne dreht, bestreitet längst keiner mehr. Doch im 16. Jahrhundert gibt es zwei verschiedene astrologische Weltbilder. Einmal das geozentrische Weltbild, bei dem die Erde den Mittelpunkt des Uni-

[1] Naturvölker sind in dieser Arbeit nicht Gegenstand der Untersuchungen, da sie zum einen in der technologischen Entwicklung kein bzw. nur ein sehr geringes Niveau haben und des weiteren kaum Daten diesbezüglich für eine weltweite Analyse vorhanden sind.

[2] Die Zitate „*Gott würfelt nicht*“ und „*Raffiniert ist der Herr Gott, aber boshaft ist Er nicht.*“ sind nur zwei Beispiele, in denen Einstein über Gott sprach. Friedrich Dürrenmatt sagte einmal in einem Vortrag zu Einsteins 100. Geburtstag „Einstein pflegte so oft von Gott zu reden, dass ich beinahe vermute, er sei ein verkappter Theologe gewesen.“ [430]

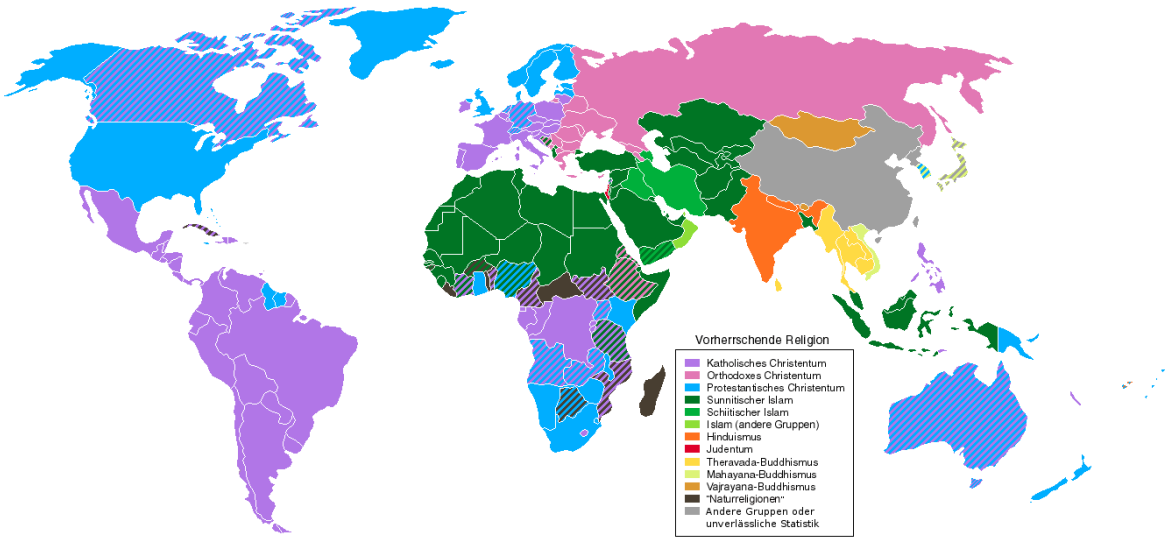


Abbildung 5.1: Weltweit regional vorherrschende große Religionen [491]

versums bildet. Andererseits ein zweites, das kopernikanische Weltbild, bei dem nicht mehr die Erde, sondern die Sonne im Mittelpunkt unseres Sonnensystems steht. Galileo stand für dieses neue Weltbild. Er kam damit in Konflikt mit der Kirche und ihrem Wahrheitsmonopol. Damals wurde von seitens der Kirche gepredigt, dass die Erde der Mittelpunkt des Universums sei und es war nicht erlaubt, ein anderes Weltbild zu verbreiten.

Sicherlich haben die Weltreligionen von der Geschichte gelernt und sich angepasst. Doch wie stehen die einzelnen großen Religionen im digitalen Zeitalter zu Internet und Mobiltelefonie? Wie hoch sind die Nutzerraten der verschiedenen Informations- und Kommunikationstechnologien wie Festnetz, Mobiltelefon, Internet und Mobiles Internet in den jeweiligen Religionsgruppen? Was bedeutet die moderne Internetnutzung für das christliche Menschenbild und wie steht die islamische Welt zur technologischen Entwicklung? Die selben Fragen stellen sich für die weiteren großen Weltreligionen wie Buddhismus und Hinduismus sowie auch für das Judentum und andere Weltanschauungen.

Im folgenden Abschnitt 5.1 wird dazu zunächst für das Christentum und den Islam, als die zwei größten Weltreligionen, der empirische Zusammenhang zu Themen wie Vernetzung durch Festnetz, Mobiltelfonie, Internet und zur mobilen Internetnutzung untersucht, und zwar (ausschließlich) für das Jahr 2010.[3] Anschließend folgen empirische Analysen für den Buddhismus sowie Hinduismus (siehe Abschnitt 5.2). Des weiteren werden das Judentum und weitere Religionen sowie auch Menschen ohne religiöses Bekenntnis betrachtet (siehe Abschnitt 5.3). Zum Schluß folgt die Analyse des empirischen Zusammenhangs zwischen dem Stand der Vernetzung und dem sogenannten *Religion Diversity Index* (RDI) für das Jahr 2010, welcher eine Messmethode für den Grad der Durchmischung eines Landes mit verschiedenen Religionen darstellt (siehe Abschnitt 5.4).

[3] Es wird deshalb nur das Jahr 2010 untersucht, weil eine weltweite homogene Datenbasis zum Anteil der Religionszugehörigkeit trotz umfangreicher Recherchen nur für dieses Jahr gefunden werden konnte.

Der Grund für diese Aufteilung der Untersuchung liegt im Vergleich der quantitativen Größe der jeweiligen Bevölkerung mit einer bestimmten Weltanschauung begründet, weniger in theologischen Überlegungen. Erwähnt sei noch, dass das Christentum, Judentum und der Islam als die monotheistischen Religionen, genauer die abrahamitischen Religionen, Gemeinsamkeiten besitzen, die als verbindendes Element neben Konflikten immer einer große Rolle gespielt haben.

5.1 Globale Vernetzung: Christentum und Islam 2010

Das Christentum und der Islam sind die beiden größten Weltreligionen bzw. Weltanschauungen. Wie bereits oben erwähnt, gehören sie zu den monotheistischen Religionen, bekannt auch als abrahamitische Religionen.[4] Das Christentum stützt sich auf die *Bibel*[5] als heilige Schrift, die islamische Welt bekennt sich zu den Offenbarungen des *Koran*.[6]

Die wichtigste Referenz für die weiteren Untersuchungen ist die umfassende Studie *Pew-Templeton Global Religious Futures* [329] des *Pew Research Centers* in Washington aus dem Jahr 2010 für über 200 Länder. Sie ist nur für dieses Jahr (2010) verfügbar und kommt in ihren Zahlenwerten zu dem Ergebnis, dass etwa 2.2 Milliarden Christen auf der Erde leben, die ca. ein Drittel der Weltbevölkerung ausmachen und anteilsmäßig die größte religiöse Gruppe bilden. Etwa die Hälfte der christlichen Bevölkerung sind Katholiken, ca. 37% aller Christen bekennen sich zur protestantischen Tradition, die im weitesten Sinne die Anglikanische Kirchengemeinschaft und unabhängige sowie nicht-konfessionsgebundene Kirchen beinhaltet. Die Orthodoxen, die überwiegend in der griechischen und russischen Kirche zu finden sind, haben einen Anteil von etwa 12% aller Christen. Menschen, die einer anderen Tradition des christlichen Glaubens angehören, wie z.B. die Mormonen oder Zeugen Jehovas, haben einen Anteil von nur etwa einem Prozent.

Die christliche Bevölkerung ist auf dem Globus breit verstreut. Das linke Kuchendiagrammn in der folgenden Abbildung 5.2 zeigt die anteilmäßige Verteilung der christlichen Bevölkerung auf unterschiedliche Regionen der Welt. Der größte Anteil der christlichen Bevölkerung lebt in Nord– und Südamerika. In beiden Regionen zusammen sind dies etwa 36%, wobei in Südamerika doppelt so viele Christen leben wie in Nordamerika. In Europa leben 26% aller Christen. Ein bedeutender Anteil von etwa 12% der christlichen Population lebt im Raum Asien–Pazifik und nur ca. 1% lebt im Mittleren-Osten und Nord-Afrika. Etwa 40% der afrikanischen Bevölkerung sind Christen. Die Mehrheit der afrikanischen Christen lebt im östlichen, zentralen und südlichen Afrika. Die Top–10 Staaten, in denen absolut die meisten Christen leben sind die *Vereinigte Staaten, Brasilien, Mexiko, Philippinen, Nigeria, China, Deutschland, Äthiopien, Italien* und *Großbritannien*, wobei die einzelnen absoluten Werte im Anhang

[4] Das Christentum, Judentum und der Islam bezeichnen alle den Propheten Abraham als den Stammvater ihres Glaubens [240].

[5] Die *Bibel* ist eine Sammlung von heiligen Schriften, wobei es die grundlegende Unterscheidung in *Altes* und *Neues Testament* gibt. Sie ist nicht nur ein Buch, sondern eine Vielzahl von Büchern als Einheit. Dies gilt sowohl für das *Alte* als auch für das *Neue Testament*.

[6] Der Koran ist das heilige Buch des Islam, welches im Laufe von 22 Jahren die Offenbarungen Gottes („*Allah*“) über den *Engel Gabriel* an den *Propheten Mohammed* überliefert wurde.

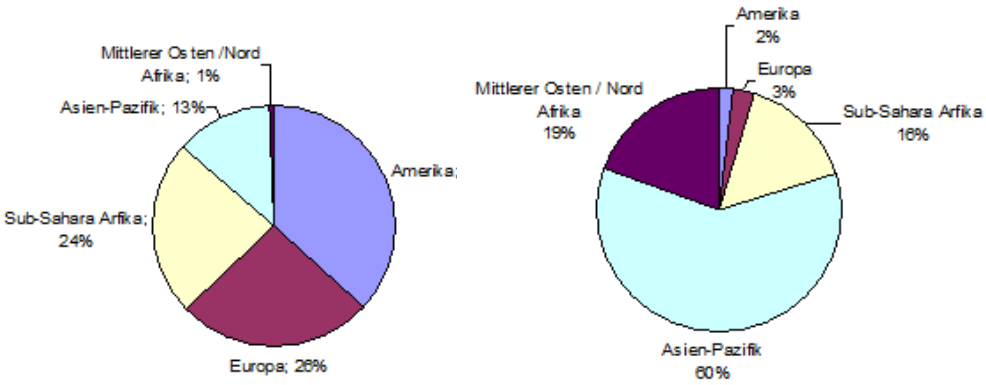


Abbildung 5.2: Weltweite Verteilung der christlichen (links) und muslimischen (rechts) Bevölkerung 2010

?? zu finden sind.

Im Jahr 2010 leben weltweit ca. 1.6 Mrd. Muslime, wobei der Islam mit den Sunniten und Schiiten zwei primäre Glaubensrichtungen hat. Dabei sind etwa 90% aller Muslime Sunniten und 10% Schiiten. Das rechte Diagramm in Abbildung 5.2 zeigt die geographische Verteilung der islamischen Bevölkerung in den unterschiedlichen Weltregionen. Im Jahr 2010 leben 60% der Muslime in Asien. Somit ist der asiatische Kontinent Heimat für knapp zwei Drittel der Muslime. Im Mittleren–Osten und Nord–Afrika leben 19% der muslimischen Population, gefolgt von der Region Sub–Sahara Afrika (mit 16%). In Amerika (2%) und Europa (3%) leben anteilmäßig die wenigsten Muslime.
Eine in dieser Arbeit vertretene These geht dahin, dass die Konvergenz im IKT–Bereich schneller verläuft als z.B. im Bereich der Ökonomie und noch viel schneller ist sie in Bezug auf die Angleichung der Einkommens– und Vermögensverhältnisse. Das betrifft z.B. auch die Konvergenz in der IKT-Nutzung in den großen Weltanschauungen. Tatsächlich ist die Nutzung von Festnetz, Mobiltelefon, Internet und Mobilem Internet weitgehend unabhängig von den jeweiligen Weltanschauungen. Dies ist nicht anders bei Flugzeugen, Automobilen etc. Der Lebensstandard und die Bildung sind ausschlaggebend, nicht die Weltanschauung, wie im vorherigen Kapitel 4 ausführlich diskutiert wurde.

Bevor das Mobiltelefon und Internet als zentrale Technologien des digitalen Zeitalters und deren Zusammenhang mit den verschiedenen Weltanschauungen untersucht wird, erfolgt zunächst (analog zu Kaptitel 4) die Analyse der Festnetztelefonie und deren Wechselwirkung mit den unterschiedlichen Weltanschauungen.

5.1.1 Festnetz: Christentum und Islam

In Kapitel 4 (Abschnitt 4.1.1) wurde der empirische Zusammenhang zwischen der Festnetzrate (FTR) in einem Land und dem Bruttoinlandsprodukt pro Einwohner (BIPpE) untersucht. Die Analysen kommen zu folgendem Ergebnis: Je höher das BIPpE in einem Land ist, desto eher ist auch eine höhere FTR zu erwarten, wobei jedoch im Bereich der höchsten BIPpE geringere FTR auftreten, als im mittleren BIPpE-Bereich. Dies hängt vor allem mit den reichen Golfstaaten zusammen, die ihren Reichtum insbesondere den reichlich verfügbaren fossilen Energiequellen verdanken. Zu erwarten ist vor diesem

Hintergrund, dass in den stark christlich geprägten Staaten, also in den Staaten, in denen der überwiegende Anteil der Bevölkerung christlich ist, die FTR im Durchschnitt höher ist, als in den Ländern mit überwiegend muslimischer Population, weil die eher christlichen Länder ein tendenziell höheres Wohlstandsniveau besitzen als die eher islamischen Länder.

Diese Überlegung wird in Abbildung 5.3 in einem gewissen Umfang bestätigt, wobei die beiden Diagramme in Abbildung 5.3 zeigen, wie hoch die FTR in Abhänigkeit vom Anteil der christlichen (links) bzw. muslimischen Bewohnern (rechts) an der Bevölkerung eines Landes im Jahr 2010 ist. Dabei sind diejenigen Länder berücksichtigt, die mindestens einen Anteil von 1% an christlichen oder muslimischen Menschen aufweisen.[7] Die abhängige Variable ist die Festnetzrate (FTR), die unabhängige Variable ist

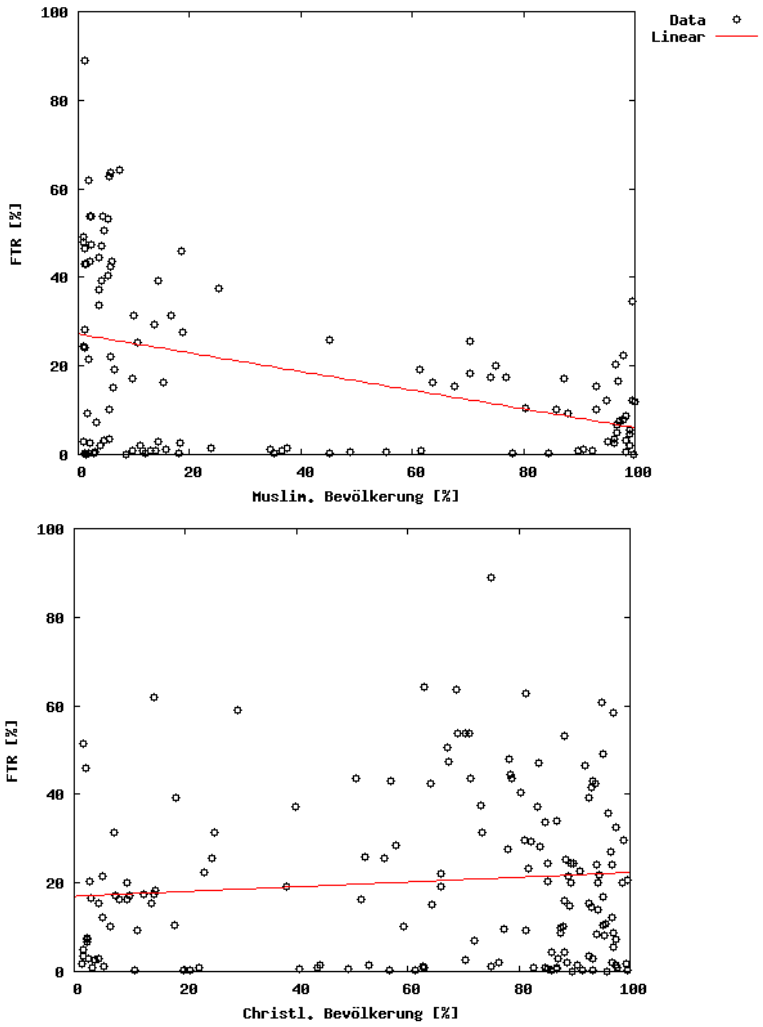


Abbildung 5.3: Festnetzanschlussrate (FTR) als Funktion des Anteils an christlicher (unten) bzw. muslimischer (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010

[7] Ein Grund für diese Festlegung liegt in der betrachteten Datenbasis, die keine genauen Werte für Länder hat, in denen weniger als 1% der Bevölkerung zu der einen oder anderen Religion gehört. Mit dieser 1%-Grenze wird das Qualitätskriterium „Genauigkeit und Granularität“ hinsichtlich der Daten berücksichtigt.

der christliche (links) bzw. der muslimische (rechts) Bevölkerungsanteil in einem Land. Beide Punktewolken in den jeweiligen Diagrammen haben eine hohe Streuung, was auf den ersten Blick einen eher geringen Zusammenhang zwischen der FTR und dem Anteil an christlicher bzw. islamischer Bevölkerung vermuten lässt. Des weiteren kann man eine Verdichtung der Daten in den Randbereichen der x–Achse (0%– und 100%–Ränder) beobachten.

Aus der Regrssionsanalyse ergibt sich folgendes: Je höher der Anteil der christlichen Bevölkerung in einem Land ist, desto eher steigt die FTR. Das zugehörige lineare Regressionmodell, das Bestimmtheitsmaß (R^2) und der Korrelationskoeffizient (R) lauten:

$$FTR = 17.001 + 0.0535 \cdot Anteil_{CHR}, R^2 = 0.0097, R = 0.098 \tag{5.1}$$

Im Gegensatz dazu sinkt die FTR, je höher der Anteil der muslimischen Bevölkerung in einem Land ist. Das lineare Regressionsmodell und das Bestimmtheitsmaß (R^2) bzw. der Korrelationskoeffizient (R) für die FTR als Funktion des Anteils eines Landes an muslimischer Bevölkerung sind:

$$FTR = 27.198 - 0.211 \cdot Anteil_{ISL}, R^2 = 0.1758, R = 0.419 \tag{5.2}$$

Im Kern ist die Beobachtung die, dass die Festnetztelefonie im Jahr 2010 in den eher christlichen Ländern einen gewissen Vorsprung an Nutzern gegenüber den eher islamischen Ländern hat, wobei allerdings im allgemeinen kein (deutlicher) Zusammenhang zwischen der Festnetzrate (FTR) und dem Anteil an christlicher oder muslimischer Bevölkerung eines Landes vorliegt. Dies kann man numerisch an dem Wert für das Bestimmtheitsmaß von $R^2_C = 0.0097$ (christliche Länder) ablesen, wobei R hier auch den entsprechende *Pearson*–Korrelationskoeffizienten[8] darstellt, welcher auf eine eher geringe oder kaum bestehende Korrelation hindeutet. Für die muslimischen Länder ist das Bestimmtheitsmaß $R^2_M = 0.1$. Dies deutet ebenfalls auf eine nur geringe Korrelation hin.

Ein R^2 bzw. R von Null bedeutet, dass die Regressionsgerade exakt auf einem konstanten Niveau des Mittelwertes verlaufen würde. Anschaulich bedeutet dies hier, dass die weltweite christliche Bevölkerung sich mit (anteilsmäßig) mehr oder weniger Menschen fast auf der gesamten Welt befindet, und somit die weltweite durchschnittliche FTR im Jahr 2010 in dieser Darstellung aufweist. Dies gilt in einem gewissen Umfang ebenfalls für die islamische Bevölkerung.

Im Folgenden wollen wir uns damit beschäftigen, warum die FTR in den eher christlichen Ländern einen geringen Vorsprung gegenüber den eher islamischen Ländern aufweist. Im vorherigen Kapitel 4 wurde festgestellt, dass das Wohlstandsniveau eines Landes für die (breite) Technologienutzung der Bevölkerung im Allgemeinen eine entscheidende Größe ist, weshalb nun die FTR in den christlichen und islamischen Staaten in Abhängigkeit zum BIP pro Einwohner (BIPpE) untersucht wird. Abbildung 5.4 zeigt diesen Zusammenhang, wobei die christlichen Länder (schwarz), die islamischen Länder (grün) sowie die dazugehörige Funktion mit der „besten“ Anpassung an die jeweilige Religionsgruppe angegeben sind.[9] Die Kurve für die FTR in einer weltweiten Betrachtung (blau) wurde in Kapitel 4 Abschnitt 4.1.1 bestimmt und dient hier als Referenzkurve. Man kann zunächst erkennen, dass die

[8] Der Korrelationskoeffizient nach Perason ist ein dimensionsloses Maß für die Stärke des linearen Zusammenhangs zwischen zwei quantitativen Größen und wird auch als Produkt–Momen-t-Korrelationskoeffizient oder Maßkorrelations-

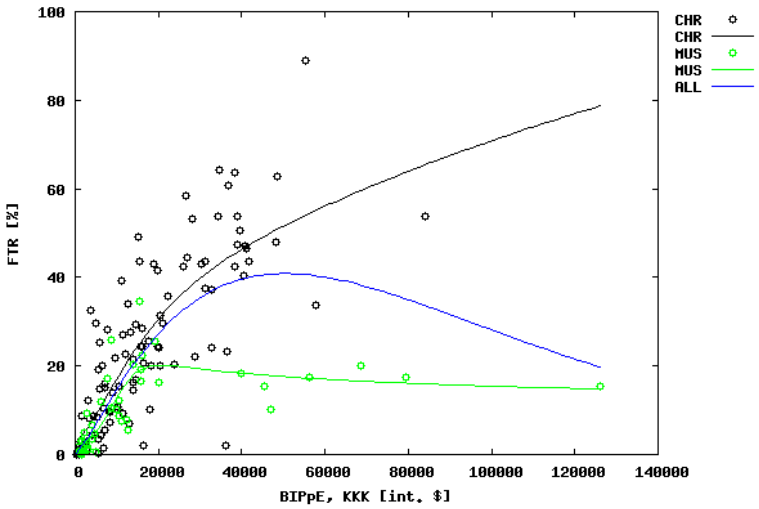


Abbildung 5.4: Festnetzanschlussrate (FTR) als Funktion von BIP pro Einwohner (BIPpE) für christliche (schwarz) und islamische (grün) Länder, Jahr 2010

Kurve für die „beste“ Anpassung der christlichen Länder (schwarz) oberhalb der Kurve für die „beste“ Anpassung der islamischen Länder (grün) verläuft. Damit wird das Ergebnis in Abbildung 5.3 bestätigt.

Eine weitere Feststellung ist die, dass die Kurve für die christlichen Länder (schwarz) auch oberhalb der Kurve für die ganze Welt (blau) verläuft, d.h. die Festnetzinfrastruktur ist in den eher christlichen Ländern im Vergleich zur weltweiten Festnetzinfrastruktur besser ausgebaut. Die Kurve für die islamischen Länder (grün) verläuft unterhalb der Kurve für die ganzen Welt. Der Grund für den (fast) waagrechten Verlauf der Kurve ab etwa 20.000 (int. $) für die islamischen Länder ist das mehrfach erwähnt hohe Wohlstandsniveau in den Ölstaaten bei gleichzeitig geringer FTR.[10] Hier ist des weiteren zu beachten, dass es auf der Welt insgesamt mehr Länder gibt, die eher christlich sind als eher islamisch, weshalb die Kurve für die ganze Welt (blau) eher von den christlichen Länder (schwarz) bestimmt wird und dieser deshalb ähnlicher ist.

Im Hinblick auf die vorliegende Arbeit ist das Ergebnis wie folgt zu bewerten: Die Festnetztelefonie wird in vielen christlichen und islamischen Länder benutzt. Dabei besteht kein deutlicher, sondern eher ein geringer, Zusammenhang zwischen dem Anteil eines Landes an christlicher bzw. islamischer Bevölkerungsgröße und der Festnetznutzung in einem Land. Der Unterschied zwischen den christlichen und islamischen Ländern liegt im Bereich des Wohlstandsniveaus. Dieses ist in den eher christlichen Ländern im Durchschnitt höher, weshalb auch die Festnetzinfrastruktur besser ausgebaut ist und folglich mehr Menschen Zugang zum Festnetz haben.

---

koeffizient bezeichnet

[9] Die Schwierigkeit liegt in einer genauen Definition, wann ein Land eher christlich, wann eher islamisch ist. Aufgrund der Tatsache, dass diese beiden Weltanschauungen, wenn auch nur geringfügig, in vielen Ländern zu finden sind, wurde hier eine 40%-Grenze gewählt. D.h. alle Länder, deren Bevölkerung aus mindestens 40% christlichen oder islamischen Menschen besteht, werden erfasst.

[10] Zu beachten ist, dass die Festnetztelefonie in den Ölstaaten zum größten Teil durch die Mobiltelefonie ersetzt wird, wobei die Summe der Anschlüsse zu Festnetz und Mobiltelefon stetig wächst. Diese Situation und Beziehung zur Nutzung von Technologie wurde in Kapitel 4 bereits mehrmals diskutiert.

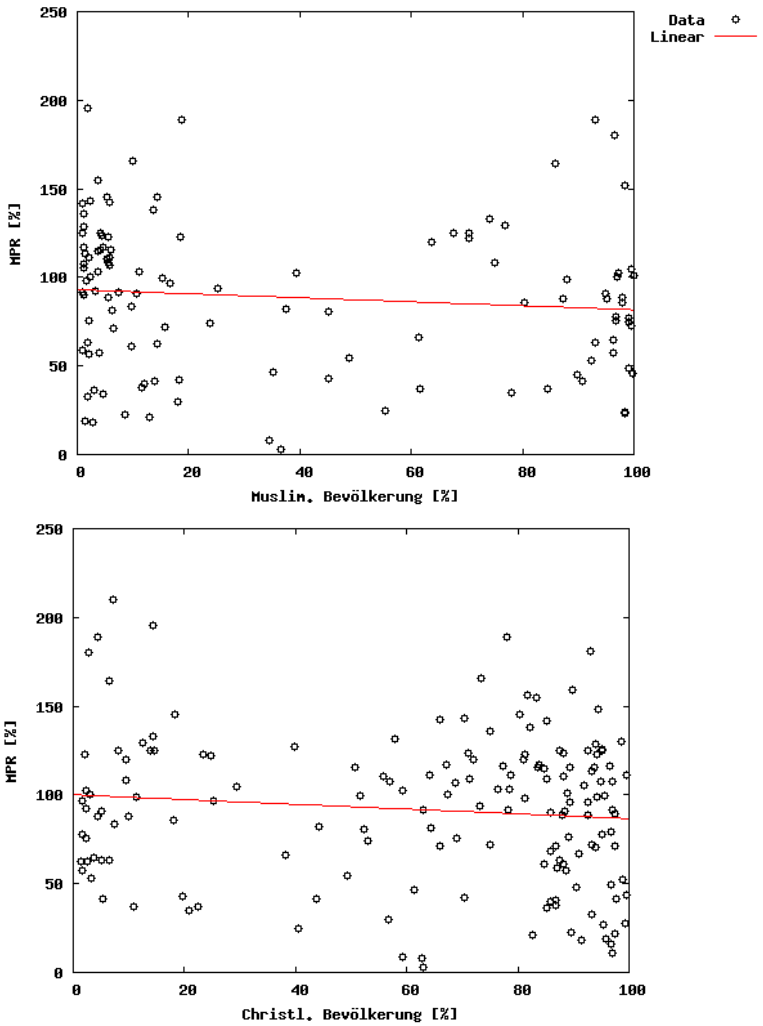


Abbildung 5.5: Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion des Anteils an christlicher (unten) bzw. islamischer (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010

5.1.2 Mobiltelefonie: Christentum und Islam

Das Ergebnis für den empirischen Zusammenhang zwischen der Mobiltelefonanschlussrate (MPR) und dem Anteil an christlicher bzw. muslimischer Bevölkerung ist etwas anders als das Ergebnis für die Festnetzrate (FTR). Das Mobiltelefon ist aus kommunikationstechnischer Sicht das ultimative Gerät, weshalb es fast von jedem benutzt wird. Dies gilt sowohl für die weltweite christliche als auch für die muslimische Bevölkerung.

Abbildung 5.5 zeigt die MPR als abhängige, d.h. zu erklärende, Variable und den christlichen (unten) bzw. muslimischen (oben) Anteil eines Landes als unabhängige, d.h. die erklärende, Variable. Das Ergebnis ist sehr einfach zu formulieren. Egal, ob der Anteil an christlicher bzw. muslimischer Bevölkerung in einem Land hoch oder gering ist, die MPR hat im Jahr 2010 nahezu immer ein konstantes Niveau von 100%, wobei, wie zu erwarten, die Gerade für die christliche Bevölkerung im Schnitt geringfügig

höher verläuft als die Kurve für die islamische Bevölkerung.

Die lineare Regressionsanalyse ergibt folgende Gleichungen und das Bestimmtheitsmaß (R^2) bzw. den Korrelationskoeffizient (R) für die MPR als Funktion des Anteils an christlicher Bevölkerung in einem Land:

$$MPR = 100.07 - 0.1337 \cdot Anteil_{CHR}, R^2 = 0.0119, R = 0.109 \tag{5.3}$$

Der lineare Zusammenhang zwischen der MPR als Funktion des Anteils an islamischer Bevölkerung in einem Land lautet:

$$MPR = 93.016 - 0.1127 \cdot Anteil_{ISL}, R^2 = 0.0111, R = 0.105 \tag{5.4}$$

Somit ist im Kern die Beobachtung die, dass kaum ein Zusammenhang zwischen der MPR und dem Anteil an christlicher und islamischer Bevölkerung eines Landes existiert. Diese Ergebnis kann man, analog zum vorherigen Abschnitt 5.1.1 gegen prüfen, indem man die bestehende Beziehung im Kontext des Wohlstandsniveaus betrachtet.

Betrachtet man das Ergebnis für den empirischen Zusammenhang zwischen dem BIP pro Einwohner (BIPpE) und der MPR aus Kapitel 4, Abschnitt 4.1.2, so hat die Höhe des BIPpE einen positiven Einfluss auf die MPR. Da das BIPpE im Jahr 2010 jedoch nicht mehr so wichtig für die MPR ist, wie dies noch im Jahr 2000 der Fall war, besteht auch kaum noch ein Zusammenhang zwischen der MPR und dem Anteil an christlicher bzw. islamischer Bevölkerung in einem Land. Da das Mobiltelefon mittlerweile auf der ganzen Welt verbreitet ist, ist dieses Ergebnis der Regressionsanalyse, also der geringe Zusammenhang zwischen dem Anteil an christlicher bzw. islamischer Bevölkerung und der MPR, plausibel. Das Mobiltelefon ein so nützliches und mittlerweile so preiswertes Gerät, dass es inzwischen von fast jedem benutzt werden kann und wird.

Abbildunug 5.6 zeigt das BIPpE als erklärende Variable und die MPR als zu erklärende Variable, wobei die eher christlichen Länder (schwarz) und die eher islamischen Länder (grün) als Datenpunkte zu sehen sind. Abbildung 5.6 bestätigt die Feststellung, dass das Wohlstandsniveau kein entscheidender Faktor in Bezug zur Religionszugehörigkeit im Jahr 2010 ist, welches die MPR in einem Land beeinflusst. Die beste Anpassungskurve für die gesamte Welt (blau) verläuft sehr ähnlich wie die Kurven für die christlichen Länder (schwarz) und die islamischen Länder (grün), die (nicht überraschend) auch zueinander sehr ähnlich sind. Im Hinblick auf die vorliegende Arbeit ist das Ergebnis wie folgt zu bewerten: Das Mobiltelefon wird in allen christlichen und islamischen Länder benutzt. Dabei besteht kein deutlicher Zusammenhang zwischen dem Anteil eines Landes an christlicher bzw. islamischer Bevölkerungsgröße und der Mobiltelefonienutzung in einem Land. Der Unterschied zwischen den christlichen und islamischen Ländern liegt im Bereich des Wohlstandsniveaus. Da dieses aber ebenfalls (fast) keinen Einfluss mehr im Jahr 2010 auf die Nutzungsrate des Mobiltelefons eines Landes hat, spielt es auch keine signifikante Rolle mehr, dass das Wohlstandsniveau in den eher christlichen Ländern im Durchschnitt höher ist als in den eher islamischen Ländern.

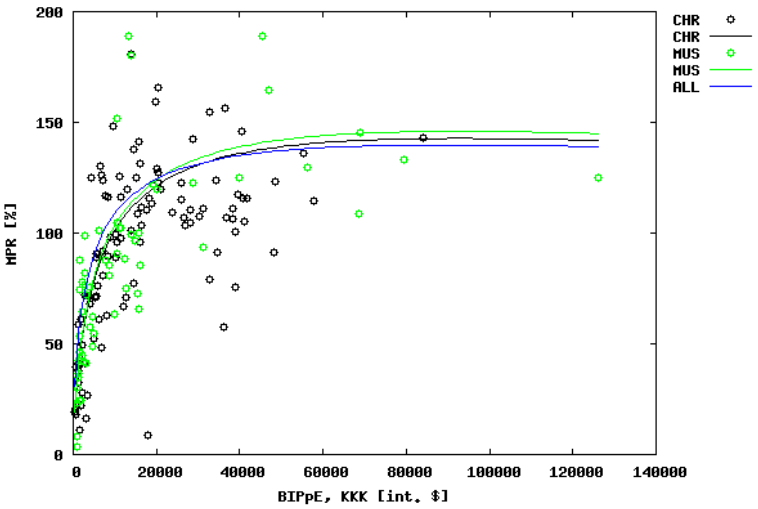


Abbildung 5.6: Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion von BIP pro Einwohner (BIPpE) für christliche (schwarz) und islamische (grün) Länder, Jahr 2010

5.1.3 Internet: Christentum und Islam

Das Internet ist eine US–Erfindung und die Mehrheit der US–Bürger ist christlichen Glaubens. Doch mittlerweile hat sich das Internet weltweit verbreitet, wenn auch noch auf unterschiedlichen Niveaus, abhängig von den betrachteten Ländern mit Bezug auf das Wohlstands– und Bildungsniveau (siehe Kapitel 4). Menschen unterschiedlicher Weltanschauungen nutzen es für ihre Zwecke. Betrachtet man in Abbildung 5.7 den Anteil eines Landes an christlicher (links) bzw. muslimischer (rechtes) Bevölkerung in einem Land als unabhängige Variable und studiert die Internetnutzerrate (IPR) als abhängige Variable, so stellt sich heraus, dass der empirische Zusammenhang zwischen dem Anteil christlicher Bevölkerung und der IPR (fast) auf einem konstanten Niveau von 36% (= weltweite IPR) über alle Anteile bleibt. D.h. die lineare Anpassfunktion verläuft horizontal exakt auf dem Mittelwert für die IPR. Die Regressionsgleichungen für die Internetnutzerrate als Funktion des Anteils an christlicher Bevölkerung eines Landes, das Bestimmtheitsmaß (R^2) und der Korrelationskoeffizient (R) lauten:

$$IPR = 35.143 - 0.0038 \cdot Anteil_{CHR}, R^2 = 0.0002, R = 0.014 \tag{5.5}$$

Im Kern ist die Feststellung an dieser Stelle die, dass die Internetnutzung im Jahr 2010 in den eher christlichen Ländern weit verbreitet ist und dabei kaum noch ein Zusammenhang zwischen der IPR und dem Anteil an christlicher Bevölkerung in einem Land besteht. Ein Grund dafür, dass die Gerade horizontal auf dem Mittelwert der weltweiten IPR verläuft, ist die breite Streuung der christlichen Bevölkerung auf der Welt.

Die Regressionsgleichungen für die Internetnutzerrate als Funktion des Anteils an islamischer Bevölkerung eines Landes, das Bestimmtheitsmaß (R^2) und der Korrelationskoeffizient (R) lauten:

$$IPR = 42.101 - 0.2351 \cdot Anteil_{ISL}, R^2 = 0.1019, R = -0.319 \tag{5.6}$$

Die Daten zeigen, dass hier das Ergebnis für den Zusammenhang zwischen dem Anteil an muslimischer Bevölkerung eines Landes und der Internetnutzerrate (IPR) etwas anders aussieht als im Fall des Chris-

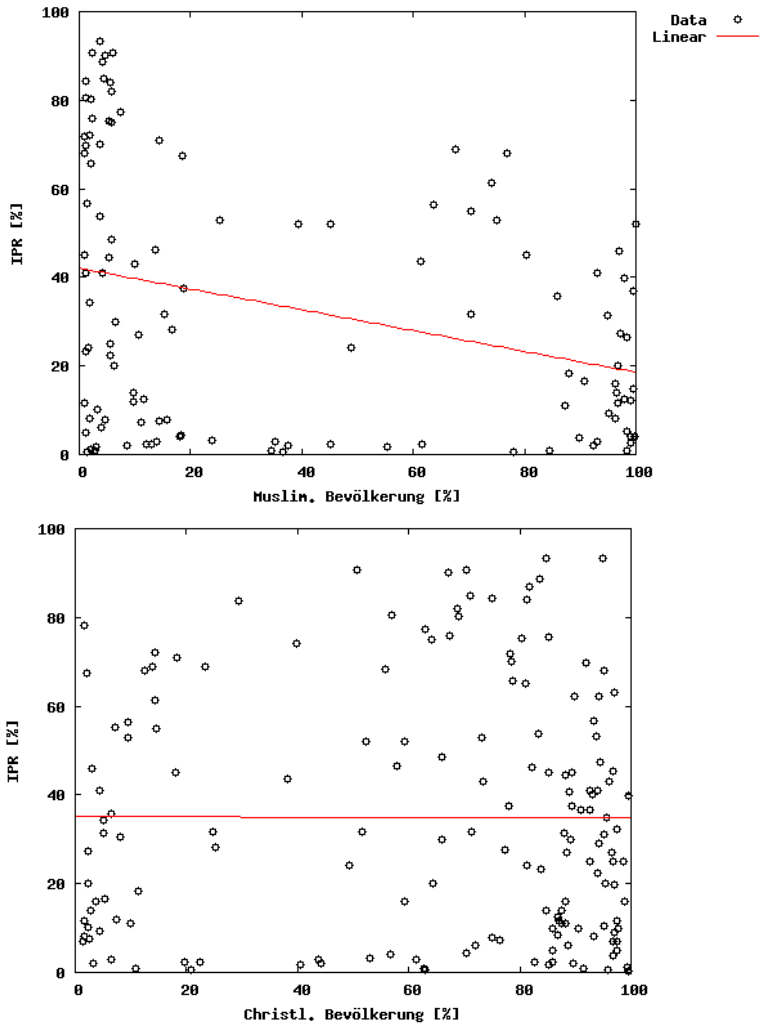


Abbildung 5.7: Internetnutzerrate (IPR) als Funktion des Anteils an christlicher (unten) bzw. islamischer (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010

tentums. Je höher der Anteil an muslimischer Bevölkerung, desto geringer ist die IPR. Doch auch hier sind das entsprechende Bestimmtheitsmaß (R^2) und der Korrelationskoeffizient (R) klein, weshalb sich auch dieser Zusammenhang auf einem eher niedrigen Niveau befindet.

Zusammengefasst lässt sich sagen, dass die IPR im Jahr 2010 in den eher christlichen Länder etwas höher ist als in den eher islamischen Ländern. Wie kann man dieses Ergebnis begründen? Abbildung 5.8 bestätigt das Ergebnis für die eher christlichen und islamischen Länder aus der Perspektive des Wohlstandsniveaus, welches in den christlichen Ländern im Durchschnitt höher ist als in den islamischen Ländern. Es zeigt die IPR als Funktion des BIPpE, wobei für die christlichen Länder (schwarz) und die islamischen Länder (grün) die jeweilige „beste“ Anpassungsfunktion dargestellt sind. Zu erkennen ist, dass die Kurve mit der „besten“ Anpassung für die christlichen Länder oberhalb der Kurve mit der „besten“ Anpassung für die islamischen Länder verläuft. Das bestätigt erneut, dass die IPR primär vom BIPpE abhängt. Interessant ist in diesem Zusammenhang des weiteren, dass die Kurve für die

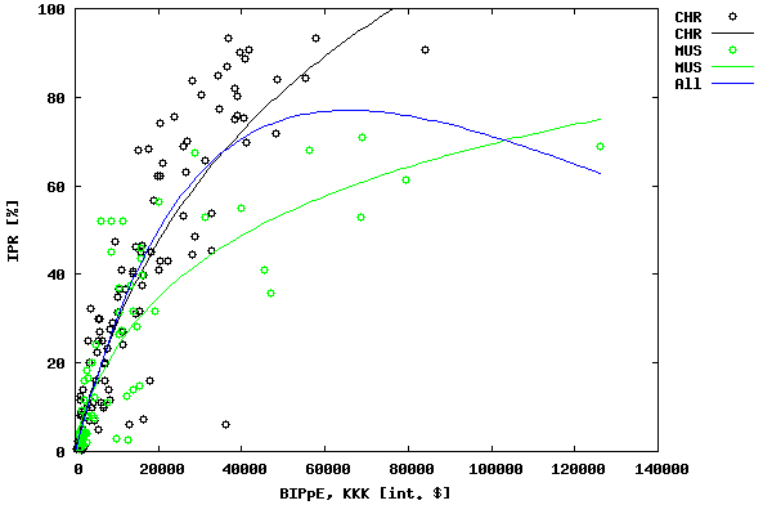


Abbildung 5.8: Internetnutzerrate (IPR) als Funktion von BIP pro Einwohner (BIPpE) für christliche (schwarz) und islamische (grün) Länder, Jahr 2010

christlichen Länder (schwarz) auch oberhalb der Kurve für die gesamte Welt (blau) verläuft. Dies bedeutet, dass die Internetnutzung in den eher christlichen Ländern weiter verbreitet ist als in der gesamten Welt.

5.1.4 Mobiles Internet: Christentum und Islam

Das Mobile Internet bzw. der mobile Internetzugang wird häufig auch als Mobiler Breitbandzugang bezeichnet. Die Mobile Breitbandnutzerrate (MBR) ist in Abbildung 5.9 (unten) als Funktion des Anteils an christlicher Bevölkerung in einem Landes zu sehen. Auf den ersten Blick ist kein Zusammenhang zwischen diesen beiden Variablen zu beobachten. Unterstellt man der Einfachheit halber wieder einen linearen Zusammenhang und führt man entsprechend eine Regressionsanalyse durch, so ergeben sich folgende Gleichung und das Bestimmtheitsmaß R^2 bzw. der Korrelationskoeffizient R für die Mobile Internetnutzerrate (MBR) als Funktion des Anteils an christlicher Bevölkerung in einem Land:

$$MBR = 25.841 + 0.0199 \cdot Anteil_{CHR}, R^2 = 0.0007, R = 0.026 \tag{5.7}$$

Die Regressionsgerade in Abbildung 5.9 (links) zeigt, dass es keinen entscheidenden Zusammenhang zwischen der MBR und dem Anteil an christlicher Bevölkerung in einem Land gibt. Der Wert des Korrelationskoeffizienten von fast Null bestätigt dieses Ergebnis.

Der lineare Zusammenhang zwischen der Mobile Internetnutzerrate (MBR) als Funktion des Anteils an muslimischer Bevölkerung in einem Land lautet:

$$MBR = 29.961 - 0.2157 \cdot Anteil_{MUS}, R^2 = 0.0599, R = -0.245 \tag{5.8}$$

Die Regressionsgerade in Abbildung 5.9 (rechts) zeigt, dass es einen (leicht) negativen Zusammenhang zwischen der MBR und dem Anteil an islamischer Bevölkerung in einem Land gibt.

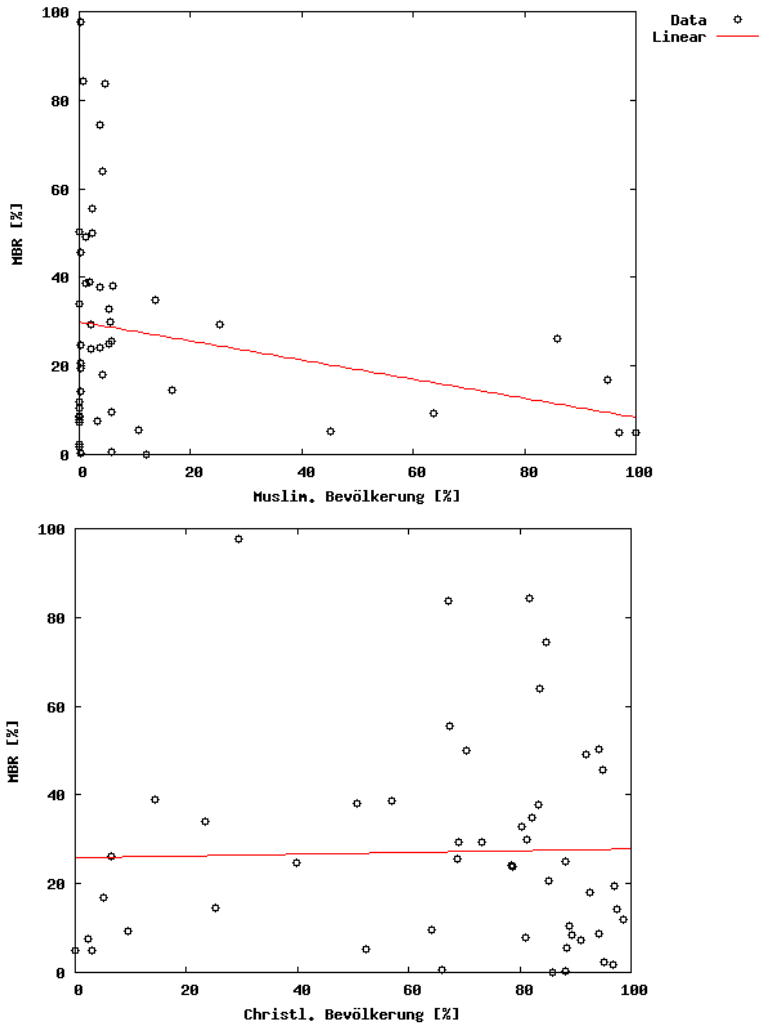


Abbildung 5.9: Mobile Internetnutzerrate als Funktion des Anteils an christlicher (unten) bzw. islamischer (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010

Somit ergibt sich folgendes Ergebnis: Die weltweite christliche Bevölkerung ist in der Mobilen Internetnutzung etwas weiter vorangeschritten ist als die weltweite muslimische Bevölkerung. Während man für höhere Werte des Anteils an christlicher Bevölkerung in einem Land auch (leicht) steigende Werte der Mobilen Internetnutzerrate (MBR) erhält, sinkt die MBR für höhere Werte des Anteils an muslimischer Bevölkerung in einem Land. Diese Tendenzen werden sich mit hoher Wahrscheinlichkeit mit der weiteren Verbreitung der Mobilen Internettechnik in naher Zukunft aufheben, wie sich bereits auch die Verhältnisse in der allgemeinen Mobiltelefonienutzung angepasst haben und aufgrund der Technikkonvergenz von Mobitelefon und Internet auch im Bereich des Mobilen Internet anpassen werden.

5.1.5 Wirtschaftspotenzial: Christentum und Islam

Mit Blick auf die Tatsache, dass in den vorherigen Abschnitten die Analyse der Zugangsraten zu Festnetz, Mobiltelefonie, Internet und Mobiles Internet der weltweiten christlichen und islamischen Bevöl-

kerung zu Ergebnissen geführt hat, die jeweils mit Bezug zum Wohlstandsniveau von eher christlicher und islamischen Ländern plausibel erklärt werden konnten, betrachten wir im weiteren ergänzend eine Clusterung der christlichen und islamischen Länder mit Blick auf ihr Wohlstandsniveau. Mit dieser Clusterung werden die oben beschriebenen Ergebnisse in einer weiteren Stufe plausibilisiert. Man bekommt dabei einen Eindruck, welche „Untergruppen“ für die jeweilige Religionsgruppe eine besondere Relevanz besitzen.

Abbildung 5.10 zeigt das BIPpE als abhängige Variable und den Anteil eines Landes an christlicher (unten) und islamischen Bevölkerung (oben) als unabhängige Variable. In grober Annäherung gibt es

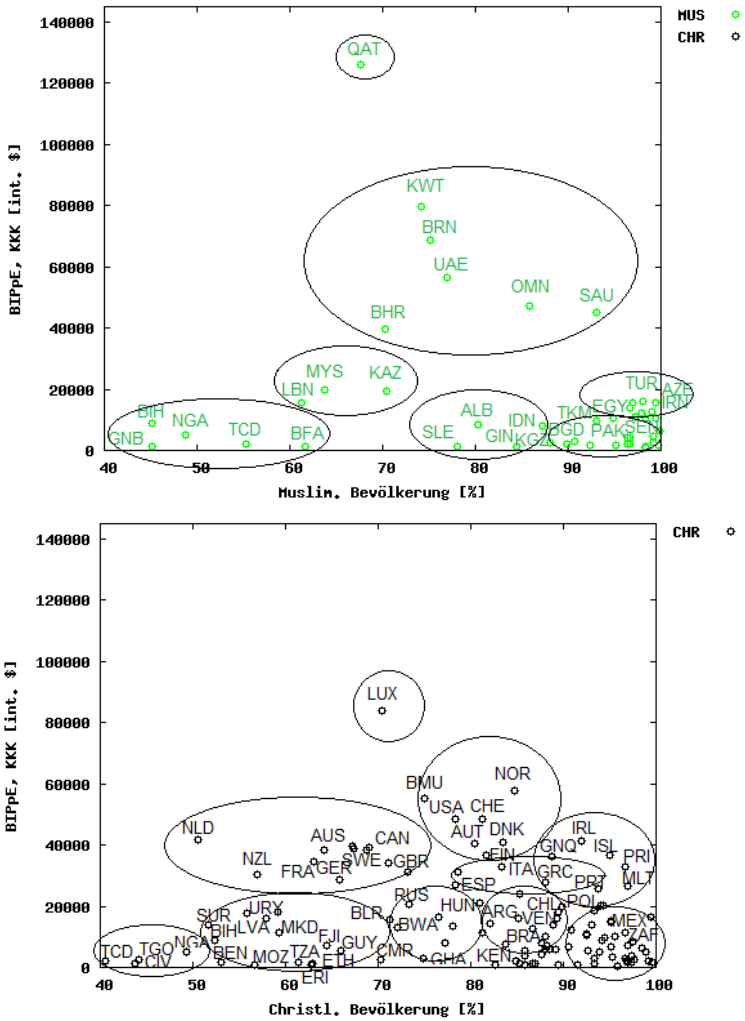


Abbildung 5.10: BIP pro Einwohner (BIPpE) als Funktion des Anteils an christlicher (unten) bzw. islamischer (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010

zwei Wohlstandsniveau–Gruppen, die innerhalb der christlichen Bevölkerung bzw. der christlichen Länder zu finden sind. Die eine Gruppe besteht aus reichen Staaten wie die *USA, Vereinigtes Königreich, Kanada, Australien, Neuseeland*, die kulturell auch eng verbunden sind und aus Staaten wie *Deutschland, Frankreich, Österreich, Belgien, Luxemburg, Niederlande, Italien, Schweden, Finnland, Norwegen*

und *Dänemark*, die kulturell europäisch geprägt sind. In dieser Gruppe befinden sich kleine sowie große Staaten. Allen gemeinsam ist, dass der Anteil an christlicher Bevölkerung einerseits nicht unter 50% liegt, d.h. die Länder sind christliche geprägt, und andererseits nicht „erdrückend“ groß sind, d.h. nicht größer als 85%. Dabei bleibt Platz für Vielfalt und damit einhergehend Offenheit und Dynamik.

Die zweite große Gruppe besteht primär aus Staaten in Afrika und Lateinamerika. Zu den afrikanischen Staaten, die einen mäßigen Anteil (ca. 40–70%) an christlicher Bevölkerung aufweisen und gleichzeitig sehr arm sind, gehören z.B. Tschad, Togo, Elfenbeinküste, Nigeria, Benin, Mosambik, Tansania, Eritrea, Äthiopien und Kamerun. Es gibt auch einige Staaten in Afrika mit einem eher höheren Anteil an christlicher Bevölkerung (>70%), die ebenfalls relativ arm sind. Zu dieser Gruppe gehören z.B. die Länder Kongo, Liberia, Burundi, Zimbabwe, Ruanda, Kenya, Zambia und Ghana.

Die Lateinamerikanischen Staaten sind im Durchschnitt nicht so arm wie die Afrikanischen, gehören aber auch zu den eher ärmeren Staaten der Welt. Der Anteil der christlichen Bevölkerung von Staaten in Lateinamerika liegt bei über 80%. Zu diesen Ländern gehören insbesondere *Brasilien, Argentinien, Chile, Venezuela, Mexiko, Kolumbien, Ecuador* und *Peru*.

Des weiteren lassen sich Staaten wie *Russland, Weißrussland, Ungarn* sowie *Spanien, Griechenland* und *Portugal* in zwei weitere kleine Gruppen unterteilen, die weder arm noch reich sind. In der ersten kleinen Gruppe (kulturell russisch geprägt) liegt der Anteil an Christen in der Bevölkerung zwischen 70–80%. In der zweiten kleinen Gruppe (kulturell europäisch geprägt) hat dieser Anteil Werte zwischen etwa 75–95%.

Die Untersuchung bzgl. dem Wohlstandsniveau in den eher christlichen Ländern kann man im wesentlichen wie folgt zusammenfassen: Es gibt sehr wenige Länder (*Irland, Äquatorial Guinea* und *Island*) deren Anteil an christlicher Bevölkerung sehr groß ist(etwa >90%) und die gleichzeitig reich sind, d.h. ein BIPpE > 30.000 (int.$) aufweisen. Diese Länder sind klein. Innerhalb der Gruppe von eher reichen Staaten ist der Anteil an christlicher Bevölkerung nicht deutlich dominant (< 85%), aber prägend (> 50%). Dieses Ergebnis ist aus zwei Blickwinkeln plausibel. Zum einen kann ein zu geringer religiöser Mix die ökonomisch–technische Dynamik von Staaten drosseln. In einem gewissen Sinne entsteht in einer solcher Situation kein „moderner“ Staat. Die sachlogische Begründung ist auch die, dass Reichtum Menschen aus allen Kulturen anzieht, sogar anziehen muss, um eine Vielfalt der Begabungen und eine stabile Bevölkerungsgröße auch mit Hilfe von Migrationsprozessen aufrecht zu erhalten, weil die Geburtenrate in den reichen Staaten im Durchschnitt geringer ist als in den ärmeren Staaten.[11]

Die Gruppierung der eher islamischen Länder in Abbildung 5.10 ist etwas einfacher gestaltet als die Gruppierung der eher christlichen Länder. Eine grobe Einteilung in zwei Hauptgruppen kommt zu folgender Clusterstruktur: In der ersten, reichen, Gruppe von Staaten befinden sich die Golfstaaten, die ein hohes Wohlstandsniveau besitzen, d.h. ein BIPpE > 40.000 (int.$) aufweisen. Dazu gehören *Bahrein, Vereinigte Arabische Emirate, Oman, Saudi Arabien, Kuwait* und *Katar*, wobei letzterer Staat das

[11] Die Gründe dafür liegen primär in der Rolle der Frauen in den ökonomisch starken Länder, wie z.B. den längeren Bildungsweg und der Einbettung in den formalisierten Arbeitsprozessen. Zusätzlich sind in den ärmeren Ländern viele Kinder eine Art „Sozial– bzw. Rentenversicherung“

höchste BIPpE weltweit besitzt und deshalb in Abbildung 5.10 gesondert dargestellt ist. Diesen Staaten gemeinsam ist, dass sie klein sind und ihr Anteil an islamischer Bevölkerung hoch (ca. 70-90%), allerdings nicht völlig dominant ist. Diese Länder ziehen Arbeitskräfte vor allem aus dem indischen oder pakistanischen Raum an und benötigen diese angesichts ihrer politischen und demographischen Situation.

Die zweite große Gruppe im Cluster der islamischen Staaten hat ein BIPpE deutlich unter jenem der Golfstaaten. Unterteilt man diese zweite große Gruppe in weitere Untergruppen, ergibt sich folgendes Bild: Es sind vor allem, wie bei den Christen auch, die afrikanischen Staaten, die sehr arm sind. Darunter befinden sich sowohl große als auch kleine Staaten, mit mäßigem bis hohem Anteil an islamischer Bevölkerung wie *Niger, Burkina Faso, Gambia, Tschad, Senegal, Nigeria* und *Sudan*. Länder in Nord–Afrika und im Mittlerem Osten wie *Ägypten, Türkei, Marokko, Tunesien, Algerien* und *Iran* haben einen sehr hohen Anteil an islamischer Bevölkerung und sind auf einem mäßigen Wohlstandsnivau. Die asiatischen Länder *Bangladesh, Pakistan, Afghanistan, Tadschikistan, Kirgistan, Turkmenistan, Usbekistan* und *Indonesien* haben ebenfalls einen hohen Anteil an islamischer Bevölkerung, gehören jedoch eher zu den ärmeren Staaten.

5.1.6 Zwischenfazit

Die verschiedenen Untersuchungen hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen dem Anteil an christlicher bzw. islamischer Bevölkerung in einem Land und den entsprechenden Zugangsraten wie Festnetzanschlussrate (FTR), Mobiltelefonanschlussrate (MPR), Internetnutzerrate (IPR) und der Mobilen Internetnutzerrate (MBR) liefern in der Tendenz dasselbe Ergebnis. Dieses besagt zunächst, dass kein entscheidender Zusammenhang zwischen dem Anteil an christlicher bzw. (nur) ein schwacher Zusammenhang zwischen dem Anteil an islamischer Bevölkerung in einem Land und den entsprechenden Zugangsraten besteht. Die FTR nimmt für einen höheren Anteil an christlicher Bevölkerung in einem Land geringfügig zu, während sie für einen höheren Anteil an islamischer Bevölkerung in einem Land leicht abnimmt. Eindeutig ist das Ergebnis der Analyse des Zusammenhangs zwischen der MPR bzgl. diesen beiden Religionsgruppen. Es besteht kein Zusammenhang zwischen dem Anteil an christlicher bzw. islamischer Bevölkerung in einem Land und der MPR. Das Mobiltelefon wird im Jahr 2010 nahezu von jedem verwendet. Die Analysen für die IPR und die MBR für die weltweite christliche und islamischer Bevölkerung führen im wesentlichen auf dasselbe Ergebnis. Die IPR ist in den eher christlichen Ländern etwas höher als in den eher islamischen Ländern. Die Korrelation zwischen dem Anteil an christlicher Bevölkerung in einem Land und der IPR bzw. MBR ist nahezu Null. Für die islamischen Länder ist der Korrelationskoeffizient auf einem negativen Niveau nahe Null. Insgesamt lässt sich sagen, dass die christlichen Länder in den jeweiligen Zugangsraten auf einem etwas höheren Niveau liegen als die islamischen Länder. Der Grund hierfür ist wohl das (etwas höhere) Wohlstandsniveau in den eher christlichen Ländern als in den eher islamischen Ländern, wie bereits mehrfach erwähnt und gezeigt wurde.

5.2 Globale Vernetzung: Buddhismus und Hinduismus 2010

Der Buddhismus und Hinduismus sind die beiden großen Religionen nach dem Christentum und dem Islam. Die Buddhisten leben nach den Lehren und der Tradition des Siddharta Gautama („*Buddha*"), der Anfang des 4. Jahrhunderts v. Chr. im nördlichen Indien lebte. Nach den Lehren „*Buddhas*" sind alle „unerleuchteten" Lebewesen in einem endlosen Kreislauf von Geburt, Leben, Tod und Wiedergeburt gefangen, bis irgendein solches Lebewesen irgendwann in Folge einer „Erleuchtung" in den Zustand des „*Nirvana*" wechselt. Im Prinzip müssten Buddhisten alles meiden, worunter man leiden könnte. Wenn also die Entwicklung oder Nutzung der IKT als Leid angesehen werden würde, müssten Buddhisten die Nutzung dieser Technologien meiden. Doch wie sieht der empirischen Zusammenhang in der Realität aus?

Im Jahr 2010 gibt es etwa 488 Millionen Buddhisten auf der Welt, die zu dieser Zeit einen Anteil von knapp 7% an der Weltbevölkerung hatten. Die überwiegende Mehrheit der Buddhisten von ca. 99% lebt in Asien, weshalb hier auf eine entsprechende Grafik zur weltweiten Verteilung verzichtet wird. Nur noch in den Regionen Europa (1.3 Mio.) und Nord-Amerika (3.9 Mio.) leben mehr als eine Millionen Buddhisten. In den sieben Staaten Kambodscha, Thailand, Burma (Myanmar), Bhutan, Sri Lanka, Laos und Mongolei stellt der Buddhismus die Mehrheit der Bevölkerung (siehe Abbildung 5.1).

Mit etwa 1 Milliarde Menschen, die den hinduistischen Glauben haben, gibt es etwas mehr als doppelt so viele Hindus wie Buddhisten. Diese bilden somit die drittgrößte Religionsgruppe weltweit. Auch die Hindus sind wie die Buddhisten geographisch nicht weit verbreitet (siehe Abbildung 5.1)und konzentrieren sich haupsächlich in Asien, wo sie in den vier Staaten Bali (90%), Nepal (81%), Indien (80%) und Mauritius (56%) die Mehrheit bilden [329]. Gleichzeitig leben in diesen vier Staaten fast 97% aller Hindus. In den Staaten Bhutan (25%)), Bangladesh (12%), Indonesien (2%) und Pakistan (1-2%) leben die Hindus in der Minderheit. In den Religionswissenschaften findet man eher die Begriffe Hindu-Tradition oder Hindu-Religionen, da der Hinduismus auf einer sehr langen Tradition (bis ca. 1750 v. Chr.) beruht und mehrere Strukturen religiöser Traditionen umfasst. Hinduismus bezeichnet heute den ganzen Komplex von Glaubensanschauungen und Institutionen, die sich seit der Abfassung ihrer alten (heiligen) Schriften, den Veden, bis jetzt entwickelt haben. Einheitlich innerhalb des Hinduismus ist die Anerkennung der Veden als Offenbarungsquelle, das Kastenwesen und der Glaube an Leben, Wiedergeburt und Erlösung.

5.2.1 Festnetz: Buddhismus und Hinduismus

Die weltweite buddhistische als auch hinduistische Bevölkerung zeigen einen ähnlichen Entwicklungsstand hinsichtlich der Festnetzrate (FTR), was in Abbildung 5.11 zu sehen ist. Dabei ist die FTR die abhängige, d.h. zu erklärende Variable, und der Anteil eines Landes an buddhistischer (links) bzw. hinduistischer (rechts) Bevölkerung die unabhängige Variable.

Die durchschnittliche FTR beträgt 24.8% für die weltweite buddhistische Bevölkerung. Es gibt sechs Staaten (Kambodscha, Thailand, Bhutan, Sri Lanka, Laos und Mongolei), in welchen mehr als 50% der Bevölkerung Buddhisten sind. Die Staaten, in denen der Anteil der buddhistische Bevölkerung weniger

als 40% umfasst und die oberhalb der Regressionsgerade (siehe Abbildung 5.11) liegen sind, Hong-Kong, Korea, Japan, USA, Australien, Neuseeland und Singapur. In den Ländern USA, Australien und Neuseeland leben sogar jeweils weniger als 3% Buddhisten. Unter diesen Staaten ist in Japan und Singapur der Anteil der Buddhisten mit 36% und 34% am größten. Insgesamt liegen 10 von 23 Staaten oberhalb der Regressionsgerade, entsprechend 13 Staaten unterhalb der Regressionsgerade. Die drei Staaten, in denen anteilsmäßig die meisten Hindus leben sind Nepal (80.7%), Indien (79.5%) und Mauritius (56.4%).

Die Regressionsanalyse zeigt folgendes: Je höher der Anteil eines Landes an buddhistischer Bevölkerung ist, desto geringer ist dessen Festnetzrate (FTR). Die Gleichung der Regressionsgerade und das Bestimmtheitsmaß sind wie folgt, wobei der Korrelationskoeffizient R einen negativen Wert hat und auf einen mittleren Zusammenhang hindeutet.

$$FTR = 32.74 - 0.28 * Anteil_{BUD}, R^2 = 0.205, R = -0.452 \tag{5.9}$$

Die Regressionsgerade und das Bestimmtheitsmaß für den Zusammenhang zwischen dem Anteil an hinduistischer Bevölkerunug in einem Land und der FTR sind:

$$FTR = 24.46 - 0.24 * Anteil_{HIN}, R^2 = 0.123, R = -0.351 \tag{5.10}$$

Es liegen 8 von insgesamt 26 Staaten oberhalb und entsprechend 18 Staaten unterhalb der Regressionsgerade. Die vier Staaten, in denen Hindus im Durchschnitt die höchste FTR besitzen, sind Kanada (53.9%), USA (53.8%), Australien (47.4%) und Neuseeland (43.1%), wobei in Kanada 1.4%, USA 1.3%, Australien 1.4% und in Neuseeland 2.1% der Bevölkerung Hindus sind.

Der Vergleich der buddhistischen mit der hinduistischen weltweiten Bevölkerung und deren Beziehung zur Festnetzrate (FTR) in den jeweiligen Ländern kommt zu dem Ergebnis, dass, je höher der Anteil beider Religionsgruppen ist, desto geringer auch die FTR in dem jeweiligen Land ist.

Im Folgenden wollen wir uns damit beschäftigen, warum die FTR in den eher buddhistischen und hinduistischen Ländern geringer wird, je höher in einem Land der Anteil beider Religionsgruppen ist. Erneut wird hierfür eine Erklärung aus der Sicht des Wohlstandsniveaus gesucht, weshalb nun die FTR in den buddhistischen und hinduistischen Staaten in Abhängigkeit zum BIP pro Einwohner (BIPpE) untersucht wird. Abbildung 5.12 zeigt diesen Zusammenhang, wobei die buddhistischen Länder (schwarz), die hinduistischen Länder (grün) sowie die dazugehörige Funktion mit der „besten“ Anpassung an die jeweilige Religionsgruppe angegeben sind.[12] Zunächst ist zu erwähnen, dass die Ergebnisse aus der Optimierung mit Vorsicht zu berücksichtigen sind, da die Anzahl der Datenpunkte bzw. erfassten Länder gering sind. Im Kern ergibt sich folgendes: Die Kurve für die FTR in einer weltweiten Betrachtung (blau) wurde in Kapitel 4 Abschnitt 4.1.1 bestimmt und dient hier als Referenzkurve. Man kann erkennen, dass die Kurve für die „beste“ Anpassung der buddhistischen Länder (schwarz) bis etwa 70.000

[12] Wie bei der Definition von eher christlichen und islamischen Ländern weiter oben, besteht auch hier eine Schwierigkeit in einer genauen Definition, wann ein Land als eher buddhistisch bzw. eher hinduistisch bezeichnet werden soll. Aufgrund der Tatsache, dass diese beiden Weltanschauungen mit einem spürbaren Anteil (nur) in wenigen Ländern zu finden sind, wurde hier eine 10%-Grenze gewählt. D.h., alle Länder, deren Bevölkerung mindestens 10% Buddhisten oder Hindus umfassen, werden erfasst. Zur Erinnerung: Bei den Christen und Moslems hatten wir diese Grenze auf 40% gesetzt. Ein gleicher Wert für die Buddhisten und Hindus würde hier bei viel zu wenigen Länder zutreffen.

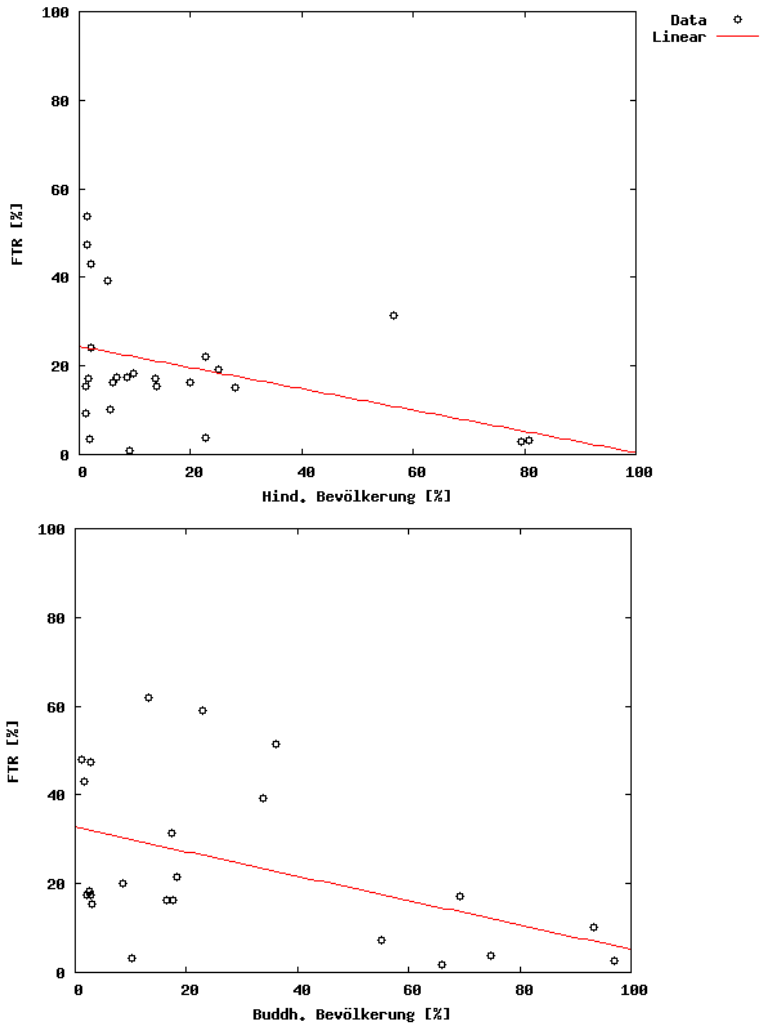


Abbildung 5.11: Festnetzanschlussrate (FTR) als Funktion des Anteils an buddhistischer (unten) bzw. hinduistischer (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010

(int. $) oberhalb der Referenzkurve für die gesamte Welt verläuft. Das ist teilweise ein Artefakt des Optimierungsprozesses. Aufgrund der konkreten Datenbasis liegt dies vor allem an Staaten wie Korea, Japan, Singapur und Hongkong, die alle eine (deutlich) höhere FTR aufweisen als die weltweite FTR und deshalb die Kurve nach oben ziehen. Länder wie China, Brunei Daressalam, Sri Lanka, Malaysia und Vietnam liegen etwa im Bereich der mittleren weltweiten FTR. Thailand, Mongolei, Bhutan, Nepal, Kambodscha und Laos haben eine FTR, die weit unterhalb der weltweiten FTR liegt. Die letzte Gruppen von Staaten hat im Durchschnitt auch den höchsten Anteil an Buddhisten in ihrem Land.

Die Kurve mit der „besten“ Anpassung der hinduistischen Länder (grün) verläuft im wesentlichen unterhalb der Referenzkurve (blau) für die Welt. Ein Grund hierfür sind die Staaten Katar und Bahrein, die beide ein sehr hohes BIPpE besitzen, aber vergleichsweise geringe FTR. In Katar leben etwa 14% und in Bahrein 10% Hindus als Migranten. Auch in den restlichen Golfstaaten leben viele Hindus, wobei allerdings der Anteil von hinduistischen Migranten unter 10% liegt und somit hier nicht erfasst wird.

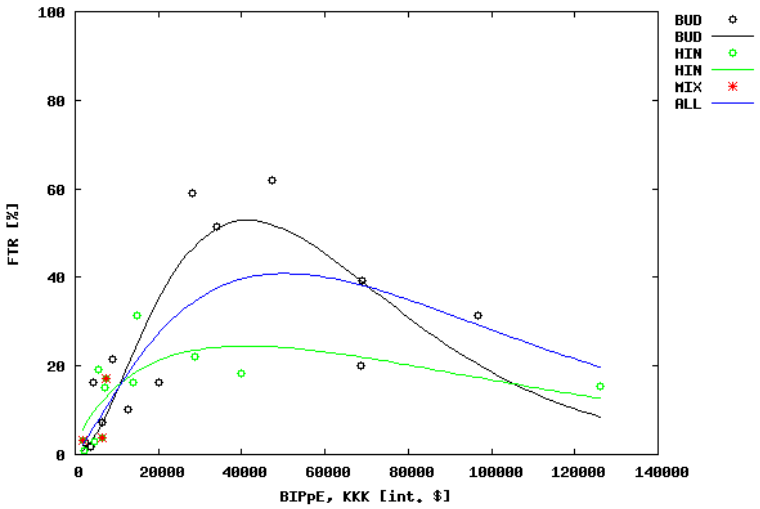


Abbildung 5.12: Festnetzrate (FTR) als Funktion des BIP pro Einwohner (BIPpE) für buddhistische (schwarz) und hinduistische (grün) Länder, Jahr 2010

Ein weiterer Grund für den niedrigen Verlauf der Kurve für die eher hinduistischen Staaten (grün) liegt an der sehr geringen FTR in Staaten wie Bangladesh, Indien, Nepal und Bhutan.

Im Kontext der vorliegenden Arbeit ist diese Ergebnis wie folgt zu bewerten: Die Festnetztelefonie ist in den eher buddhistischen und hinduistischen Länder unterschiedlich stark verbreitet. Es besteht ein negativer Zusammenhang zwischen dem Anteil eines Landes an buddhistischer bzw. hinduistischer Bevölkerungsgröße und der Festnetznutzung in einem Land, d.h. die FTR sinkt, wenn der Anteil für eine oder beide Religionsgruppen in einem Land steigt. Dies gilt stärker für eher hinduistische Länder als für eher buddhistische Länder. Der Grund für diesen Unterschied liegt im Wohlstandsniveau. Dieses ist in den eher hinduistischen Ländern im Durchschnitt geringer als in den buddhistischen Ländern. Dies ist wohl ein wesentlicher Grund, warum auch die Festnetzinfrastruktur in den eher hinduistischen Ländern im Schnitt weniger weit ausgebaut ist als in den eher buddhistischen Ländern und folglich weniger Menschen Zugang zum Festnetz haben.

5.2.2 Mobiltelefonie: Buddhismus und Hinduismus

Das Ergebnis für den Zusammenhang zwischen der Mobiltelefonanschlussrate (MPR) und dem Anteil eines Landes an buddhistischer und hinduistischer Bevölkerung ist mit dem Ergebnis für die Festnetzrate in einem bestimmten Umfang vergleichbar. In Abbildung 5.13 (unten) ist zu sehen, dass folgendes gilt: Je höher der Anteil eines Landes an buddhistischer Menschen, desto geringer ist die MPR. Dasselbe Resultat ist für den Anteil eines Landes an hinduistischer Population zu beobachten. Das Ergebnis für die Buddhisten und deren Zusammenhang mit der MPR ist allerdings nur bedingt mit dem Ergebnis für der Festnetzrate vergleichbar, weil die MPR sowohl im Durchschnitt mit 107% als auch in ihrem Minimalwert mit 34.3% in Nepal deutlich höher ist als die entsprechenden Werte für die FTR. Innerhalb der Hindus liegt der durchschnittliche Wert für die MPR bei 103.2%. Der Minimalwert mit 34.3% findet sich wieder in Nepal. Die Regressionsgerade und das Bestimmtheitsmaß für den Zusammenhang

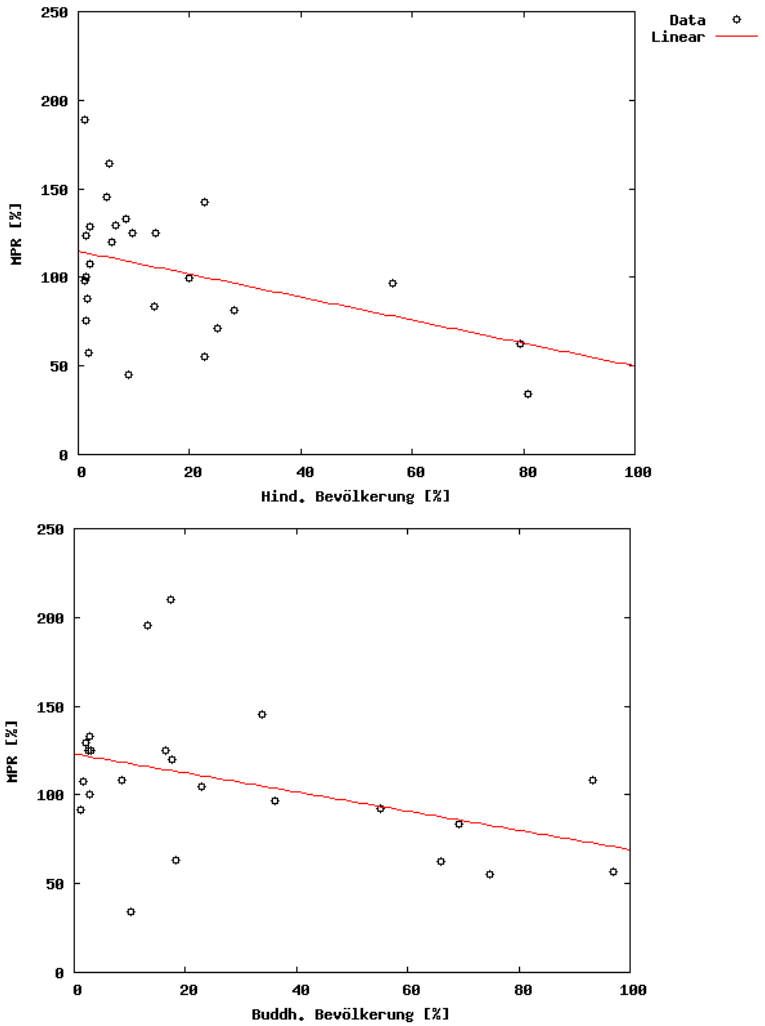


Abbildung 5.13: Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion des Anteils an buddhistischer (unten) bzw. hinduistischer (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010

zwischen dem Anteil an buddhistischer Population und der MPR sind:

$$MPR = 123.15 - 0.5378 \cdot Anteil_{BUD}, R^2 = 0.1619, R = -0.402 \tag{5.11}$$

Für die hinduistische Bevölkerung lautet die Regressionsgerade und das Bestimmtheitsmaß:

$$MPR = 116.18 - 0.7936 \cdot Anteil_{HIN}, R^2 = 0.2232, R = -0.472 \tag{5.12}$$

Zusammengefasst kann man sagen, dass der Mobiltelefonanschluss sich innerhalb der buddhistischen wie auch hinduistischen Menschen weit verbreitet hat. Immer noch ist allerdings die Tendenz zu beobachten, dass bei höherem Anteil eines Landes an buddhistischer bzw. hinduistischer Bevölkerung auch die MPR geringer ausfällt. Ein weiteres Ergebnis ist, dass die Korrelation zwischen dem Anteil an buddhistischer Bevölkerung und der MPR geringer ist als die Korrelation zwischen dem Anteil an hinduistischer Bevölkerung und der MPR. Allerdings ist die Korrelation zwischen dem Anteil an buddhistischer Bevölkerung und der FTR höher als die Korrelation zwischen dem Anteil an hinduistischer

Bevölkerung und der FTR.

Womit kann dies zusammenhängen? Das Mobiltelefon hat sich mittlerweile auf der ganzen Welt verbreitet, weil es ein sehr nützliches Gerät ist und der Zugang zum Mobilfunknetz auch preiswert ist. Betrachtet man nun die MPR in Zusammenhang mit dem Wohlstandsniveau, gemessen am BIP pro Einwohner (BIPpE) in den buddhistischen und hinduistischen Ländern, wird das oben beschriebene Ergebnis klar. Abbildung 5.14 zeigt die MPR als zu erklärende und das BIPpE als erklärende Variable, wobei die eher buddhistischen Länder (schwarz) und die eher hinduistischen Länder (grün) als Datenpunkte zu sehen sind. Gleichzeitig kann man die „beste“ Anpassungskurve für die beiden Religionsgruppen in der jeweiligen Farbe sehen. Zusätzlich ist wieder die Kurve für die gesamte Welt (blau) als Referenzkurve eingezeichnet. Im Kern ist das Ergebnis wie folgt: Das Mobiltelefon wird in allen

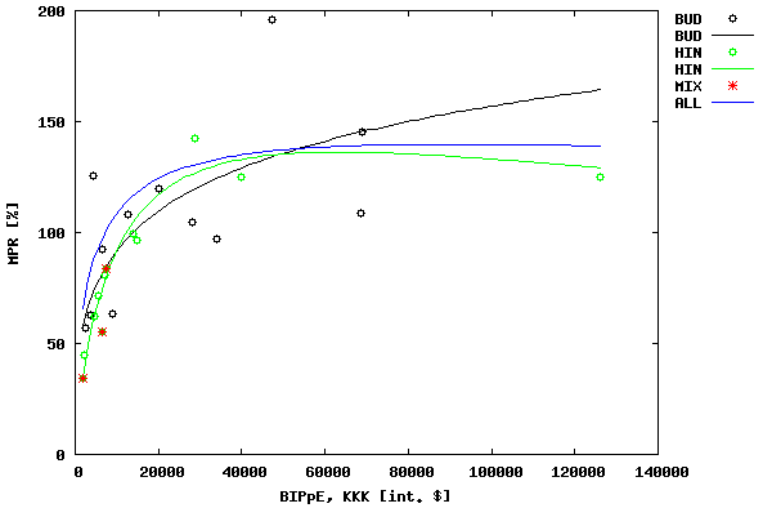


Abbildung 5.14: Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion von BIP pro Einwohner (BIPpE) für buddhistische (schwarz) und hinduistische (grün) Länder, Jahr 2010

buddhistischen und hinduistischen Ländern benutzt. Dabei besteht ein geringer negativer Zusammenhang zwischen dem Anteil eines Landes an buddhistischer bzw. hinduistischer Bevölkerungsgröße und der MPR in einem Land. Sowohl die „beste“ Anpassungskurve für die buddhistische (schwarz) als auch hinduistische (grün) Bevölkerung verläuft im wesentlichen leicht unterhalb der Referenzkurve (blau), wobei die Kurven für beide Religionsgruppen ähnlich verlaufen, wobei ein einziges Land (Hongkong) mit einer MPR von nahezu 200% die Kurve für die buddhistischen Länder in Richtung größerer BIPpE nach oben zieht. Zwischen diesen beiden Religionsgruppen besteht ein Unterschied im durchschnittlichen Wohlstandsniveau. Wie bereits im vorherigen Abschnitt 5.2.1 erwähnt, ist dieser in den eher buddhistischen Staaten höher als in den eher hinduistischen Staaten. In Kapitel 4, Abschnitt 4.1.2 wurde allerdings festgestellt, dass das BIPpE keinen bzw. nur einen geringen Zusammenhang mit der MPR hat, auch wenn immerhin noch die Tendenz zu beobachten ist, dass mit steigenden BIPpE die MPR steigt.[13] Deshalb verlaufen die Kurven zu beiden Religionsgruppen ähnlich zueinander und ähnlich zur Referenzkurve für die gesamte Welt. Aus diesem Grunde spielt es in dem betrachteten Kontext auch keine Rolle, dass die Buddhisten etwas reicher sind als die Hindus.

[13] Zur Erinnerung: Dieser Effekt liegt primär daran, dass die MPR in vielen Ländern weit über der 100%-Grenze liegt.

5.2.3 Internet: Buddhismus und Hinduismus

Betrachtet man den Anteil eines Landes an buddhistischer Bevölkerung in einem Land als unabhängige Variable und die Internetnutzerrate (IPR) als abhängige Variable (siehe Abbildung 5.15), so ergibt sich folgende Regressionsgerade und folgendes Bestimmtheitsmaß für den Zusammenhang zwischen dem Anteil an buddhistischer Population und der IPR:

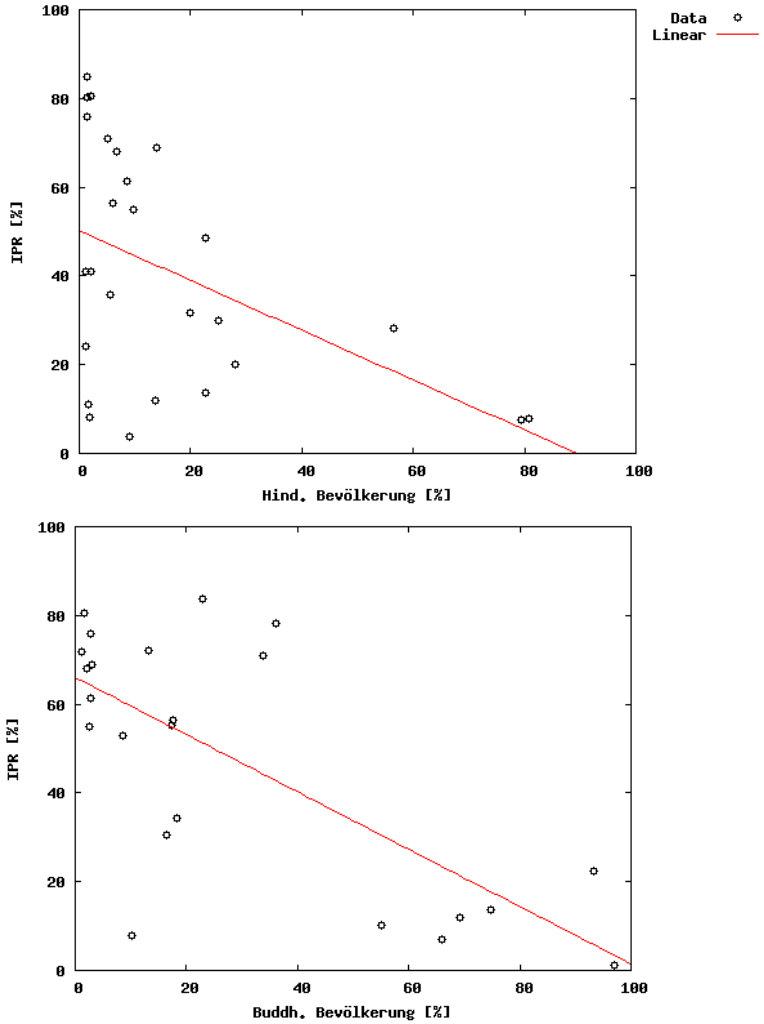


Abbildung 5.15: Internetanschlussrate (IPR) als Funktion des Anteils an buddhistischer (unten) bzw. hinduistischer (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010

$$IPR = 66.11 - 0.646 \cdot Anteil_{BUD}, R^2 = 0.507, R = -0.712 \tag{5.13}$$

Es stellt sich also folgendes heraus: Je höher der Anteil an buddhistischer Bevölkerung in einem Land ist, desto geringer ist die IPR in diesem Land. Dabei weist der Korrelationskoeffizient R auf einen mittleren Zusammenhang hin. Entsprechend ergeben sich für den Zusammenhang zwischen dem Anteil an hinduistischer Population und der IPR (siehe Abbildung 5.15 rechts) folgende Regressionsgerade

und folgendes Bestimmtheitsmaß:

$$IPR = 50.22 - 0.561 \cdot Anteil_{HIN}, R^2 = 0.222, R = -0.471 \tag{5.14}$$

Je größer also der Anteil eines Landes an hinduistischer Bevölkerung ist, desto geringer ist auch dessen IPR. Es besteht eine Korrelation auf mittleren Nivau.

Zusammengefasst kann man sagen, dass sowohl die hinduistischen als auch buddhistischen Länder bzgl. der Internetnutzerrate hinter den christlichen und islamischen Ländern zurückliegen. Insgesamt ist es also so, dass die IPR im Jahr 2010 in den eher buddhistischen Länder etwas höher ist als in den eher hinduistischen Ländern. Wie kann man dieses Ergebnis begründen? Abbildung 5.16 bestätigt das Ergebnis für die eher buddhistischen und hinduistischen Länder aus der Perspektive des Wohlstandsniveaus, welches in den buddhistischen Ländern im Durchschnitt etwas höher ist als in den hinduistischen Ländern. Es zeigt die IPR als Funktion des BIPpE, wobei für die buddhistischen Länder (schwarz) und die hinduistischen Länder (grün) die Datenpunkte sowie die jeweilige „beste“ Anpassungsfunktion dargestellt sind. Es ist zu erkennen, dass die Kurve mit der „besten“ Anpassung für die buddhistischen Länder

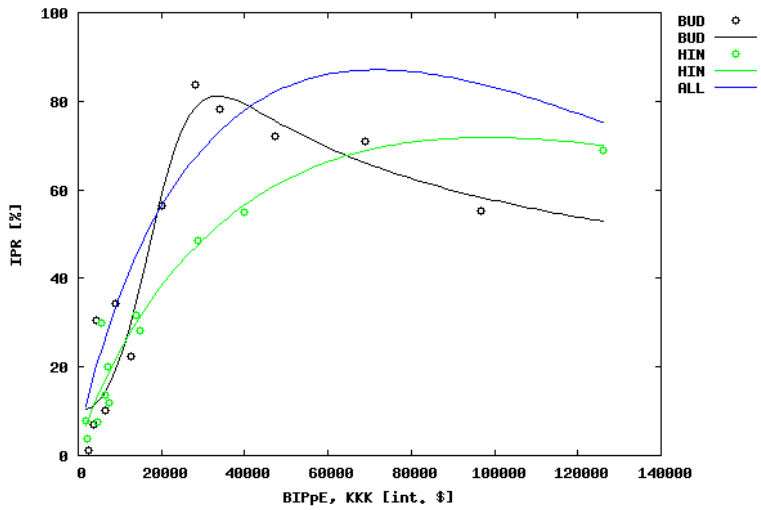


Abbildung 5.16: Internetnutzerrate (IPR) als Funktion von BIP pro Einwohner (BIPpE) für buddhistische (schwarz) und hinduistische (grün) Länder, Jahr 2010

bis etwa 65.000 (int.$) oberhalb der Kurve mit der „besten“ Anpassung für die hinduistischen Länder verläuft. Das bestätigt erneut, dass die IPR primär vom BIPpE abhängt, weil das durchschnittliche BIPpE bzw. das Wohlstandsniveau im Allgemeinen in den eher buddhistischen Ländern höher ist als in den hinduistischen Ländern. Interessant ist in diesem Zusammenhang des weiteren, dass die Kurve für die hinduistischen Länder (grün) unterhalb der Referenzkurve für die gesamte Welt (blau) verläuft. Dies bedeutet, dass die Internetnutzung in den eher hinduistischen Ländern weniger verbreitet ist als in der gesamten Welt. Für die buddhistischen Länder, gilt über den größten BIPpE-Bereich ebenfalls, dass deren Kurve (schwarz) unterhalb der Referenzkurve (blau) verläuft. Zwei Länder innerhalb der buddhistischen Gruppe bilden hier die Ausnahmen. Korea und Japan haben sind relativ zu ihrem BIPpE besser gestellt als der Rest der Welt und liegen deshalb oberhalb der Referenzkurve. Hongkong und Singapur befinden sich auf einem hohen IPR-Niveau, wobei das dortige BIPpE sogar viel höhere Werte

zur Folge haben sollte. China und Malaysia liegen (exakt) auf der Referenzkurve. Innerhalb der Gruppe der hinduistischen Länder liegt nur Guayana relativ zu ihrem BIPpE besser als die Referenzkurve.

Innerhalb dieser beiden Religionsgruppen lohnt sich ein gesonderter Blick auf die IPR in den Ländern China und Indien, die mit Abstand die größte Bevölkerung weltweit aufweisen. In China leben im Jahr 2010 etwa 1.35 Mrd. Menschen. China hat dabei eine IPR von etwa 34% und liegt damit in etwa beim weltweiten Durchschnitt, und liegt deshalb wie oben beschrieben nicht überraschend in Abbildung 5.16 auf der Referenzkurve.[14] Somit hat China im Jahr 2010 mit etwa 460 Mio. Internetnutzern absolut die größte Internetpopulation.[15]

In Indien leben im Jahr 2010 etwa 1.3 Mrd. Menschen. Mit einer IPR von knapp 8% liegt die Anzahl der Internetnutzer somit bei knapp über 100 Mio. Menschen.[16] Damit liegt Indien weit hinter China. Dies liegt am geringeren Wohlstandsniveau von Indien im Vergleich zu China.[17]

Somit lässt sich das Ergebnis wir folgt zusammenfassen: Die buddhistischen Länder sind im Durchschnitt in der Internetnutzung bzw. in ihrer IPR im Jahr 2010 weiter vorangeschritten als die hinduistischen Länder. Diese Ergebnis resultiert im wesentlichen aus dem etwas höheren Wohlstandsniveau in den eher buddhistischen Ländern als in den eher hinduistischen Ländern.

5.2.4 Mobiles Internet: Buddhismus und Hinduismus

Die Mobile Breitbandnutzerrate (MBR) ist in Abbildung 5.17 (unten) als Funktion des Anteils an buddhistischer Bevölkerung in einem Landes zu sehen. Im Vergleich zu den beiden anderen großen Religionen Christentum und Islam und deren Zusammenhang mit der Mobilen Internetnutzerrate (siehe Abschnitt 5.1.4) gibt es weniger Datenpunkte. Auf den ersten Blick ist ein leicht negativer Zusammenhang zwischen beiden Variablen zu beobachten. Führt man eine lineare Regressionsanalyse durch, dann ergeben sich folgende Gleichungen und das Bestimmtheitsmaß R^2 bzw. der Korrelationskoeffizient R für die Mobile Internetnutzerrate (MBR) als Funktion des Anteils an buddhistischer Bevölkerung in einem Land:

$$MBR = 39.093 - 0.2194 \cdot Anteil_{BUD}, R^2 = 0.0123, R = -0.111 \tag{5.15}$$

Der lineare Zusammenhang zwischen der Mobilen Internetnutzerrate als Funktion des Anteils an hinduistischer Bevölkerung in einem Land lautet:

$$MBR = 39.239 - 0.6618 \cdot Anteil_{HIN}, R^2 = 0.1504, R = -0.389 \tag{5.16}$$

[14] Im Jahr 2014 beträgt in China die IPR etwa 46%.

[15] Zur Erinnerung: China ist trotz der größten Anzahl an Internetnutzern dennoch in der Internetwelt relativ zu seiner Bevölkerungsgröße unterproportional vertreten (siehe Kapitel 4, Abschnitt 4.1.3).

[16] Im Jahr 2014 weist Indien eine IPR von etwa 20% auf.

[17] Hinweis: Die Gründe für das geringere Wohlstandsniveau und Wirtschaftswachstum von Indien im Vergleich zu China sind historisch auch dadurch begründet, dass sich Indien lange Zeit unter der Kolonialherrschaft des British Empire befand. Politisch könnten Gründe auch darin liegen, dass Indien eine demokratische Staatsform hat und im Vergleich zu China „längere“ und zeitintensivere Entscheidungsstrukturen besitzt. In Bezug auf die Religion ist es wohl so, dass das indische Volk „religiöser“ ist als die Chinesischen. Wie zu Beginn dieses Kapitels beschrieben, kann dieser Zustand die Menschen in ihren Aspirationen tendenziell auf die Zukunft (nach dem Tod) verweisen, was dann schließlich dazu führen kann, dass die ökonomische-technische Dynamik an Kraft geringer ausgeprägt ist.

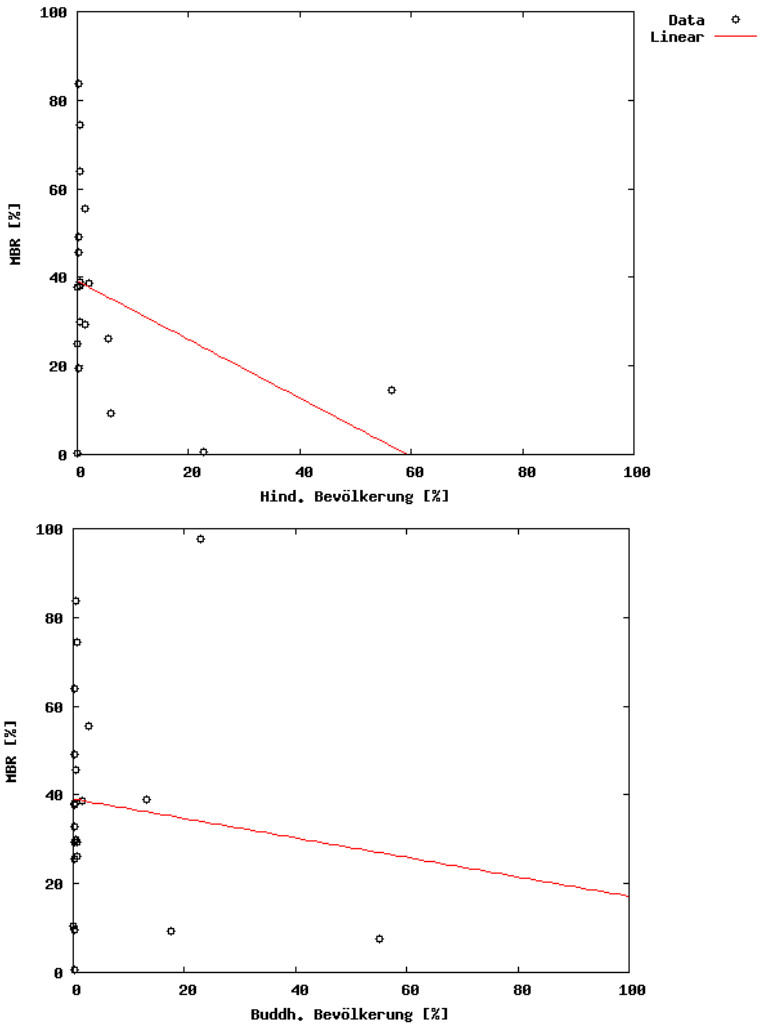


Abbildung 5.17: Mobile Internetnutzerrate (MBR) als Funktion des Anteils an buddhistischer (unten) und hinduistischer (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010

Sowohl die beiden Regressionsgeraden als auch das Korrelationsmaß ergeben, dass es einen mittleren negativen Zusammenhang zwischen der Mobilen Internetnutzerrate und dem Anteil an buddhistischer bzw. hinduistischer Bevölkerung in einem Land gibt. Der Unterschied zwischen diesen beiden Religionsgruppen liegt darin begründet, dass die Regressionsgerade für den Zusammenhang zwischen dem Anteil an hinduistischer Bevölkerung in einem Land und der MPR eine steilere negative Steigung hat als die Regressionsgerade für die buddhistische Bevölkerung. Die „flachere“ Steigung der buddhistischern Gerade ist ein Resultat der Anpassungsfunktion, weil das Land Korea mit einem Anteil von knapp 23% eine sehr hohe MBR mit 97.7% hat und somit einen „positiven“ Ausreißer darstellt. Der Korrelationskoeffizient $R = -0.111$ für die buddhistische Religion ist auf einem sehr niedrigen Niveau. Für die hinduistische Religion liegt der Korrelationskoeffizient $R = -0.389$ auf einem mittleren Niveau. Als zentrale Beobachtung ist festzuhalten, dass beide Religionsgruppen einen leicht negativen Zusammenhang zu der MBR aufweisen. D.h. folgendes: Je höher der Anteil an buddhistischer bzw. hinduistischer Bevölkerung in einem Land ist, desto geringer wird tendenziell die MBR sein.

5.2.5 Wirtschaftspotenzial: Buddhismus und Hinduismus

Mit Blick auf die Tatsache, dass die Untersuchung der Zugangsraten zu Festnetz, Mobiltelefonie, Internet und Mobiles Internet in den buddhistischen und hinduistischen Ländern zu Ergebnissen geführt hat, die jeweils plausibel mit Bezug zum Wohlstandsniveau von eher buddhistischen und hinduistischen Ländern plausibel erklärt werden konnten, betrachten wir im weiteren ergänzend eine Clusterung der buddhistischen und hinduistischen Länder mit Blick auf ihr Wohlstandsniveau. Mit dieser Clusterung werden die oben beschriebenen Ergebnisse in einer weiteren Stufe plausibilisiert. Man bekommt dabei auch einen Eindruck, welche „Untergruppen“ für die jeweilige Religionsgruppe eine besondere Relevanz haben.

Abbildung 5.10 zeigt das BIPpE als abhängige Variable und den Anteil eines Landes an buddhistischer (unten) und hinduistischer Bevölkerung (oben) als unabhängige Variable. Die vorgenommene

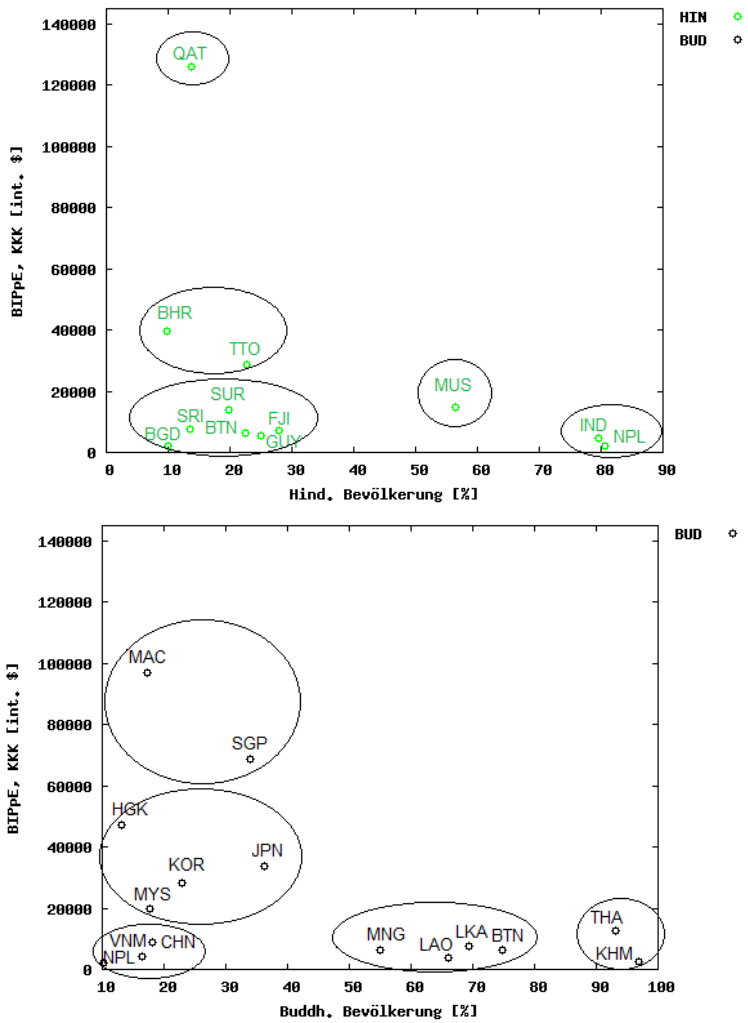


Abbildung 5.18: BIP pro Einwohner als Funktion des Anteils an buddhistischer (unten) bzw. hinduistischer (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010

Gruppierung der eher buddhistischen Länder ist wie folgt: Die sehr reichen (kleinen) (Stadt-) Staaten Macao, Singapur und Hongkong (BIPpE > 40.000 int.$) haben einen geringen Anteil an buddhistischer Bevölkerung (< 40%). Staaten wie Korea, Malaysia und Japan haben ein mäßiges bis hohes Wohlstandsniveau (20.000 < BIPpE < 40.000 int.$) und ebenfalls einen geringen buddhistischen Anteil in ihrer Bevölkerung (< 40%). Staaten wie China, Vietnam und Nepal sind ärmer (BIPpE < 10.000 int.$) und haben gleichzeitig einen sehr geringen Anteil an Buddhisten (<20 %). Staaten mit einem mäßigem bis hohem Anteil an Buddhisten (50-80%) sind alle arm (BIPpE < 10.000 int.$). Zu diesen Ländern gehören Mongolei, Laos, Sri Lanka und Butan. Es gibt nur zwei Länder mit einem sehr hohen Anteil an Buddhisten (> 90%), die auch zu den ärmeren Staaten gehören (BIPpE < 10.000 int.$).Es gibt weltweit kein einziges Land, welches einen mittleren bis sehr hohen Anteil an Buddhisten hat und dabei ein hohes Wohlstandsniveau besitzt.

Die hinduistischen Länder lassen sich wie folgt gruppieren: Analog zu den eher buddhistischen Ländern gibt es kein einziges Land, in welchem der Anteil an Hindus groß ist und welches ein hohes Wohlstandsniveau besitzt. Indien und Nepal sind mit Abstand die Länder mit dem größten Anteil an Hindus (>80%), gehören aber zu den armen Ländern (BIPpE < 10.000 int.$). Mauritius ist das einzige Land (allerdings global von geringer Bedeutung) mit einem mäßigen Anteil an Hindus (50-60%) und einem mäßigen Wohlstandsniveau (10.000 < BIPpE < 20.000 int.$). Die restlichen Staaten kann man einer einzigen großen Gruppe zuordnen, deren Anteil an Hindus eher gering ist (<30%). Innerhalb dieser Gruppe gibt es sehr kleine ressourcenreiche Staaten wie Katar, Bahrein und Trinidad & Tobago mit wenigen Hindus (10-20%) als Migranten bzw. Arbeitskräften, und jeweils ein hohes Wohlstandsniveau besitzen.[18] In der anderen Untergruppe befinden sich Länder, in denen sowohl (anteilsmäßig) wenige Hindus leben, als auch das Wohlstandsniveau niedrig ist (<10.000 int.$). Zu dieser Gruppe gehören Butan, Fiji, Surinam, Sri Lanka, Guyana, die alle sehr kleine Staaten sind. Bangladesh ist der mit Abstand größte Staat innerhalb dieser Gruppe. Generell ist es so, dass weltweit absolut die größte Anzahl von Hindus (absolut) in Indien lebt und Indien zu den eher armen Ländern gehört.

5.2.6 Zwischenfazit

Die Untersuchungen hinsichtlich des weltweiten Zusammenhangs zwischen dem Anteil an buddhistischer bzw. hinduistischer Bevölkerung in einem Land und den entsprechenden Zugangsraten wie Festnetzanschlussrate (FTR), Mobiltelefonanschlussrate (MPR), Internetnutzerrate (IPR) und der Mobilen Internetnutzerrate (MBR) weisen in der Tendenz alle auf dasselbe Ergebnis hin. Demnach besteht ein geringer negativer Zusammenhang zwischen dem Anteil an buddhistischer bzw. hinduistischer Bevölkerung in einem Land und den entsprechenden Zugangsraten, d.h. diese nehmen für einen höheren Anteil an buddhistischer bzw. hinduistischer Bevölkerung ab. Eindeutig ist das Ergebnis der Analyse des Zusammenhangs zwischen der Internetnutzerrate (IPR) bzgl. diesen beiden Religionsgruppen. Hier ist der negative Zusammenhang deutlicher ausgeprägt als beim Zusammenhang mit den anderen Zugangsraten. Daraus lässt sich folgern, dass sich die Internetnutzung innerhalb dieser beiden Religionsgruppen noch auf einem deutlich niedrigeren Niveau befindet, als dies bei den beiden größten Religionen, dem Christentum und Islam, der Fall ist.

[18] Die Sonderrolle der Golfstaaten Katar und Bahrein wurde bereits in Abschnitt 5.1.5 innerhalb der eher islamischen Staaten diskutiert.

5.3 Globale Vernetzung: Judentum und andere Religionen 2010

Das Judentum gehört wie auch das Christentum und der Islam zu den monotheistischen Religionen, wobei das Judentum mit einer Geschichte von mehr als 3000 Jahre die älteste unter den abrahamitischen Religionen ist. Die jüdische Tradition sieht Abraham als den Begründer des Monotheismus, des Glaubens an einen einzigen, unsichtbaren Gott. Der jüdische Glaube stützt sich auf die Heilige Thora, die hebräische Bibel. Sie ist für die Juden „das Buch der Bücher“ und umfasst die fünf Bücher Moses mit 613 Vorschriften (248 Gebote und 365 Verbote). Der hebräische Begriff Thora bedeutet Lehre, Unterricht, Belehrung, Gesetz.

Im Jahr 2010 leben auf der Erde etwa 14 Millionen Juden, die einen Anteil von ca. 0.2% an der Weltbevölkerung besitzen. Diese Zahl berechnet sich aus allen Personen, die sich bei nationalen Umfragen und Volkszählungen selber als Juden bezeichnen, wenn man sie nach ihrer Religionszugehörigkeit fragt. Dieser Wert wäre unter Umständen höher, falls man die Definition derart erweitert, dass man alle Personen hinzuzählt, deren Großeltern jüdischen Glaubens sind. Die weltweite Anzahl an Juden ist natürlich geringer, falls man die Definition von einer Person, die jüdisch ist, auf die ununterbrochene Erbfolge in der weiblichen Linie eingrenzt, sodass Juden aus unterschiedlichen Regionen der Welt dasselbe kulturelle und genetische Erbe bzw. Erbgut haben.

Weiterhin ist die Anzahl der Juden unterschiedlichen Glaubensrichtungen weltweit nicht immer eindeutig festzustellen. Die Juden in den USA umfassen hauptsächlich die Glaubensrichtungen Orthodox, Konservativ, Reform und Rekonstruktionismus. In Israel und anderswo auf der Welt gibt es die Unterscheidungen Charedim bzw. Ultra-Orthodox, Modern-Orthodox und weniger traditionelle Formen des Judentums.

Geographisch sind die Juden primär in Nordamerika (44%) und im Mittleren-Osten (41%) konzentriert. Der restliche Anteil der weltweiten jüdischen Population ist in Europa (10%), Latein-Amrika (3%), Asien-Pazifik (1–2%) und in der Sub-Sahara Region (1%) verteilt. Juden machen einen Anteil von etwa 2% der Bevölkerung in Nord-Amerika und im Mittleren-Osten aus. In den übrigen Regionen wird der Anteil der jüdischen Bevölkerung auf weniger als 1% der Gesamtbevölkerunug geschätzt. Das Judentum ist weltweit die Religion mit der größten geographischen Konzentration, d.h. Juden sind pirmär auf zwei Staaten (USA und Israel) konzentriert, wobei sie nur in einem Land (Israel) die Mehrheit bilden.

Zu der Gruppe „andere und keine Religion“ gehören Menschen, die konfessionell ungebunden bzw. konfessionslos sind, Atheisten, Anhänger von Volksglauben oder traditionellen Ritualen sind und weitere Glaubensrichtungen, die nicht einer anderen der aufgezählten Religionen angehören. Im Jahre 2000 gab es etwa 1.1 Milliarden Menschen weltweit, die sich als konfessionell ungebunden charakterisierten. Das entspricht einer von sechs Personen (16%) weltweit. Somit ist die Gruppe der Konfessionslosen nach dem Christentum und dem Islam die drittgrößte Weltanschauungsgruppe. Die Größe dieser Gruppe entspricht in etwa auch der Größe der weltweiten katholischen Bevölkerung. Zu den Konfessionslosen zählen insebsondere die Atheisten, Agnostiker und Menschen, die weder Atheisten noch Agnostiker

sind. Mehr als Dreiviertel dieser Gruppe ist im Raum Asien-Pazifik (76%) konzentriert. Der Rest ist in Europa (12%), Nord-Amerika (5%), Latein-Amerika (4%), Sub-Sahara (2%), im Mittleren-Osten und Nord-Afrika (<1%) verteilt. Von den insgesamt 232 Ländern und Regionen, die in dem „Global Religious Futures“ Projekt [329] vorkommen, gibt es sechs Staaten, in denen die Konfessionslosen die Mehrheit der Bevölkerung ausmachen. Diese Staaten sind Tschechische Republik (76%), Nord-Korea (71%), Estland (60%), Japan (57%), Hong Kong (56%) und China (52%).

Es gibt schätzungsweise etwa 400 Millionen Menschen bzw. 6% der Weltbevölkerung, die einem Volksglauben oder einer traditionellen Glaubensrichtung angehören. Das sind meistens Traditionen, die innerhalb einer bestimmten kleinen Gruppe von Menschen bzw. einem Stamm beobachtet werden. Sie haben in der Regel keine formalen Glaubensbekenntnisse oder heiligen Schriften. Zu diesen Gruppen zählen insbesondere afrikanische Traditionen, chinesische Richtungen von Volksglauben, Weltanschauungen der Einheimischen von Amerika und der Aborigines von Australien. Etwa 90% der Menschen, die sich zu einem Volksglauben bekennen, leben im Raum Asien-Pazifik. Die Rest konzentriert sich in den Gebieten Sub–Sahara (7%) und Latein-Amerika (2-3%).

Weltanschauungen wie Bahai, Taoism, Jainismus, Schintoismus, Sikhismus, Tenrikyo, Wicca und Zoroastrismus, die zusammen auf etwa 60 Millionen Menschen weltweit kommen, werden hier ebenfalls der Kategorie „andere“ zugeordnet. Der überwiegende Anteil von (89%) dieser Gruppen lebt in der Region Asien-Pazifik.

5.3.1 Festnetz: Judentum und andere Weltanschauungen

Es wurde weiter oben bereits erwähnt, dass sich die jüdische Religion weltweit stark auf ein Land, Israel, konzentriert. In Abbildung 5.19 (unten) ist der Zusammenhang zwischen dem Anteil eines Landes an jüdischer Bevölkerung und der Festnetzanschlussrate (FTR) zu sehen.

$$FTR = 39.256 + 0.0898 \cdot Anteil_{JUD}, R^2 = 0.0046, R = 0.068 \tag{5.17}$$

Interessant ist die Verteilung der Daten. Alle Länder mit einer Ausnahme sind in der Nähe Null des Abszissenwerts konzentriert.[19]

Betrachtet man den Zusammenhang zwischen dem Anteil eines Landes an „anderen“ Religionen und der FTR und unterstellt man ein lineares Regressionsmodell, so ergibt sich folgende Gleichung:

$$FTR = 16.576 + 0.3335 \cdot Anteil_{AND}, R^2 = 0.085, R = 0.292 \tag{5.18}$$

Die FTR in einem Land ist höher, je größer der Anteil der Bevölkerung in diesem Land an Menschen ist, die „anderen“ Religionen zugeordnet werden. Das ist ein interessantes Ergebnis. Es hängt damit zusammen, dass sich gerade auch in wohlhabenden Ländern immer ein signifikanter Anteil von Menschen befinden, die keiner Religion zugeordnet sind.

[19] Aufgrund dieser Konzentration kann man die Daten ohne Israel betrachten. Im Grunde ändert sich nicht viel, wenn man den Zusammenhang zwischen dem Anteil eines Landes an jüdischer Bevölkerung und der FTR einmal mit und einmal ohne den Staat Israel betrachtet. Ein Zusammenhang besteht in beiden Fällen mit einem Korrelationkoeffizienten nahe Null im wesentlichen nicht.

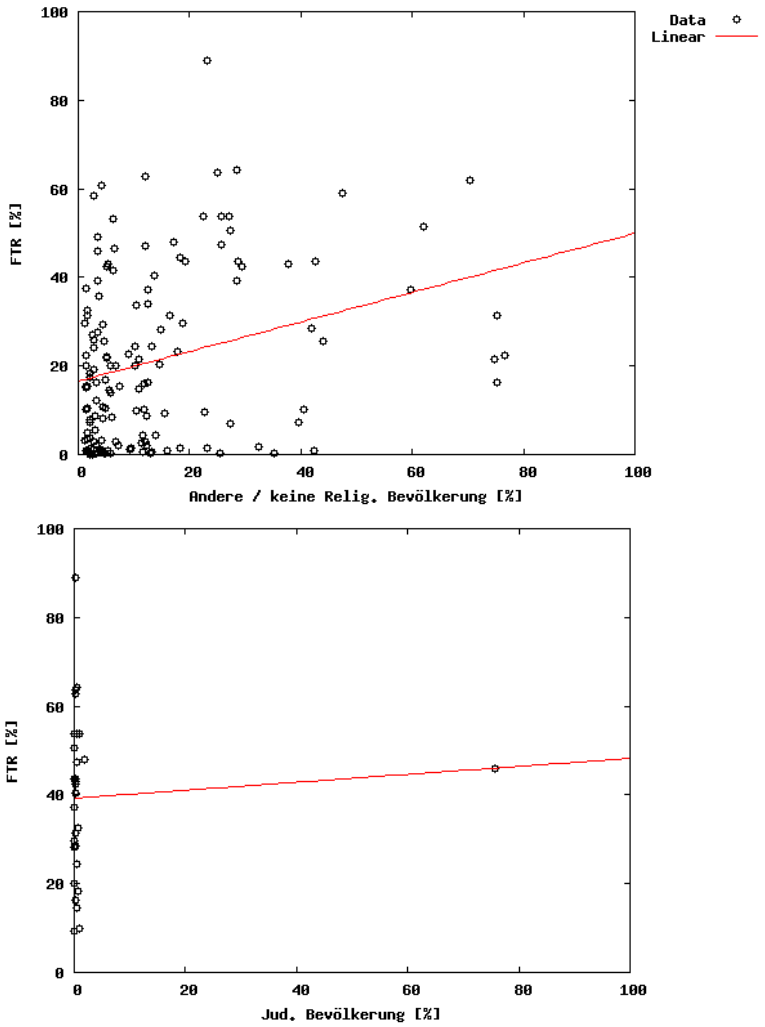


Abbildung 5.19: Festnetzanschlussrate (FTR) als Funktion des Anteils an jüdischer (unten) bzw. „anderer“ religiöser (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010

Im Folgenden wollen wir untersuchen, warum die FTR in den eher jüdischen Ländern einen geringen Vorsprung gegenüber dem Rest der Welt aufweist. Weiterhin ist es interessant zu fragen, warum Länder mit einem höheren Anteil der Gruppe „andere Religionen“ bzgl. der FTR besser gestellt sind als die eher jüdischen Länder und besser als der Rest der Welt. Aus diesem Anlass wird nun die FTR in diesen beiden Gruppen in Abhängigkeit zum BIP pro Einwohner (BIPpE) untersucht. Abbildung 5.4 zeigt diesen Zusammenhang, wobei die jüdischen Länder (schwarz), die Länder mit „anderen“ Religionen (grün) sowie die dazugehörige Funktion mit der „besten“ Anpassung an die jeweilige Gruppe angegeben sind.[20] Im Kern ergibt sich folgender Zusammenhang: Die Kurve für die FTR in einer weltweiten Betrachtung (blau) wurde in Kapitel 4 Abschnitt 4.1.1 bestimmt und dient hier als Referenzkurve. Es

[20] Die Schwierigkeit liegt in einer genauen Definition, wann ein Land eher jüdisch ist. Im Vergleich zum Christentum, Islam, Buddhismus und Hinduismus gibt es kein Land, außer Israel, welches genau genommen jüdisch ist. Die jüdische Bevölkerung lebt (fast) auf der ganzen Welt in einer extrem kleinen Minderheit. Nur in Israel (75.6%), USA (1.8%) und Kanada (ca. 1%) liegt der Anteil an Juden über 1%. Aufgrund dieser Situation wurden alle Länder betrachtet, in denen mindestens 0.1% der Bevölkerung jüdisch sind. Für die Gruppe der Länder mit „anderen“ Religionen wurde eine 10%-Grenze gewählt.

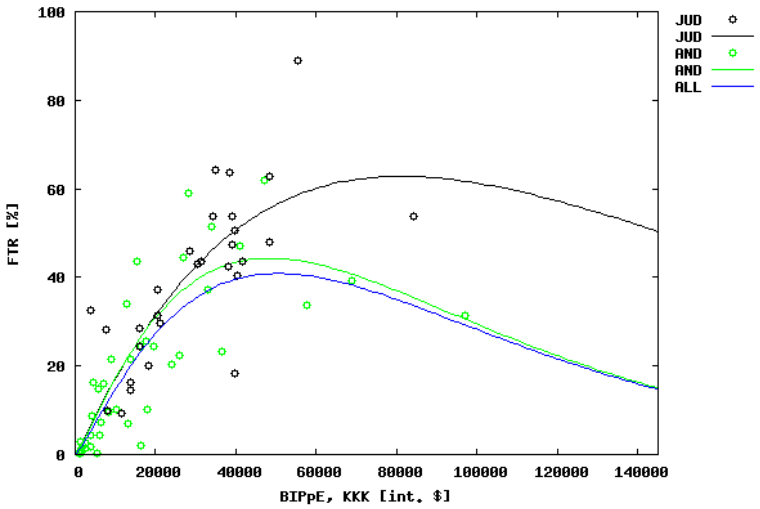


Abbildung 5.20: Festnetzrate (FTR) als Funktion von BIP pro Einwohner (BIPpE) für Länder mit jüdischer (schwarz) und „anderer reliöser“ (grün) Bevölkerung, Jahr 2010

ist zu erkennen, dass die Kurve für die „beste“ Anpassung der Länder mit jüdischem Anteil (schwarz) geringfügig oberhalb der Referenzkurve für die gesamte Welt (blau) verläuft. Aufgrund der konkreten Datenbasis ist dieses Ergebnis nicht überraschend, da die jüdische Bevölkerung auf der gesamten Welt, wenn auch nur in geringer Zahl, verbreitet ist.

Die Kurve mit der „besten“ Anpassung der Länder mit „anderen“ Religionen (grün) verläuft deutlich ober der Referenzkurve für die Welt (blau). Ein Grund hierfür ist, dass vor allem in Richtung reicherer Länder der Anteil dieser Gruppe steigt, wie oben schon angedeutet.

5.3.2 Mobiltelefonie: Judentum und andere Religionen

Abbildung 5.21 (unten) veranschaulicht das Ergebnis der Regressionsanalyse für den Zusammenhang zwischen der Mobiltelefonanschlussrate (MPR) und dem Anteil eines Landes an jüdischer Bevölkerung. Das folgende lineare Regressionsmodell beschreibt diesen Zusammenhang. Es ergibt sich ein Korrelationskoeffizient von etwa Null, was auf einen sehr schwachen Zusammenhang hindeutet.

$$MPR = 116.3 + 0.065 \cdot Anteil_{JUD}, R^2 = 0.0012, R = 0.035 \tag{5.19}$$

Die MPR verläuft nahezu auf einem konstanten Niveau, wobei der Staat Israel auf der Regressionsgerade liegt.[21] Das rechte Diagramm in Abbildung 5.21 zeigt den Zusammenhang zwischen dem Anteil an „anderen“ Religionen in einem Land als unabhängige Variable und die MPR als abhängige Variable. Es ergibt sich ein leicht positiver Zusammenhang mit einem Korrelationskoeffizienten von R=0.241.

$$MPR = 83.838 + 0.6062 * Anteil_{AND}, R^2 = 0.058, R = 0.241 \tag{5.20}$$

Womit kann dies zusammenhängen? Wie bereits oft beschrieben, hat sich das Mobiltelefon mittlerweile auf der ganzen Welt verbreitet, weil sich jeder den Zugang zum Mobilfunknetz leisten kann. Betrachtet

[21] Betrachtet man diesen Zusammenhang ohne den Staat Israel, so ergibt sich ein mittlerer negativer Zusammenhang zwischen dem Anteil eines Landes an jüdischer Bevölkerung und der MPR.

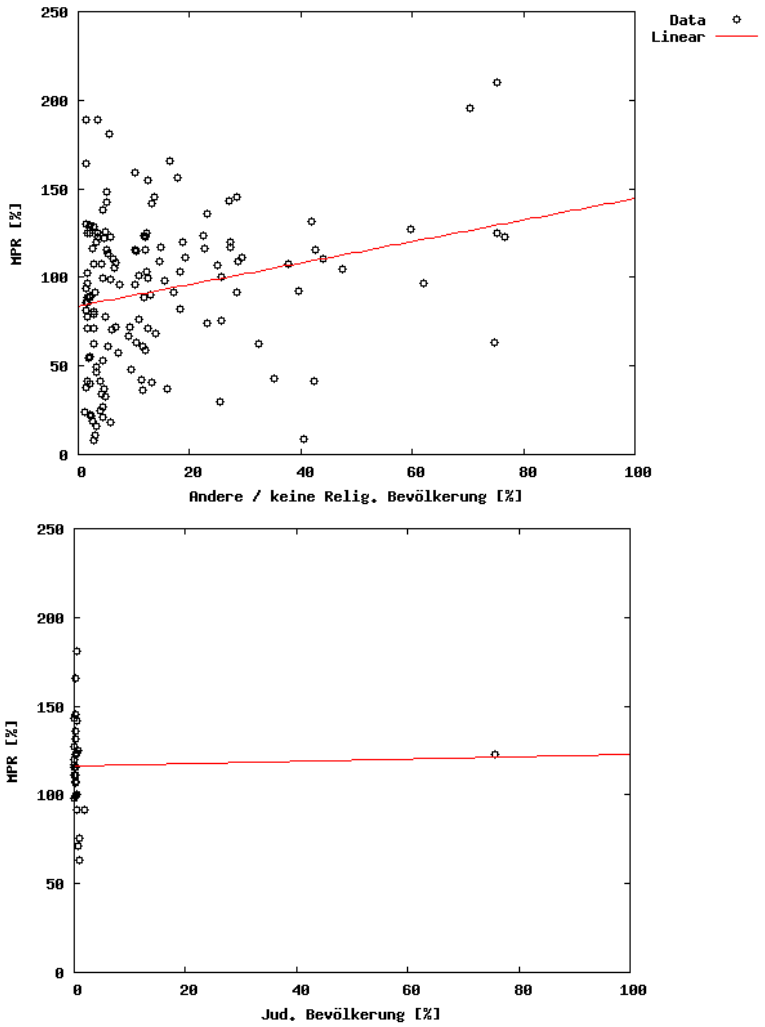


Abbildung 5.21: Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion des Anteils an jüdischer (unten) bzw. „anderer" religiöser (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010

man die MPR in Zusammenhang mit dem Wohlstandsniveau, gemessen am BIP pro Einwohner (BIPpE) in den Ländern, in denen Juden leben und auch Menschen mit Bekenntnis zu „anderen" Religionen, wird das oben beschriebene Ergebnis klar. Abbildung 5.22 zeigt die MPR als abhängige und das BIPpE als unabhängige Variable, wobei die Länder mit jüdischem Bevölkerungsanteil (schwarz) und die Länder mit einem Bevölkerungsanteil „andere" Religionen (grün) als Datenpunkte zu sehen sind. Gleichzeitig kann man die „beste" Anpassungskurve für die beiden Religionsgruppen in der jeweiligen Farbe und die Kurve für die gesamte Welt (blau) als Referenzkurve sehen. Das Ergebnis ist wie erwartet folgendermaßen: Die Anpassungskurve für die Länder mit einem jüdischen Bevölkerungsanteil (schwarz) hat einen sehr ähnlichen Verlauf wie die Kurve für die ganze Welt (blau). Dies ist erneut nicht überraschend, da die Juden überall auf der Welt verteilt sind, wenn auch nur als sehr geringe Minderheit in den jeweiligen Ländern. Die Anpassungskurve, die Länder mit einem Bevölkerungsanteil „andere" Religionen (grün) repräsentiert, verläuft im wesentlichen unterhalb der Referenzkurve (blau) und unterhalb der Kurve für die Länder mit jüdischer Minderheit. Der Grund sind die vielen armen Länder auf der Welt, vor allem

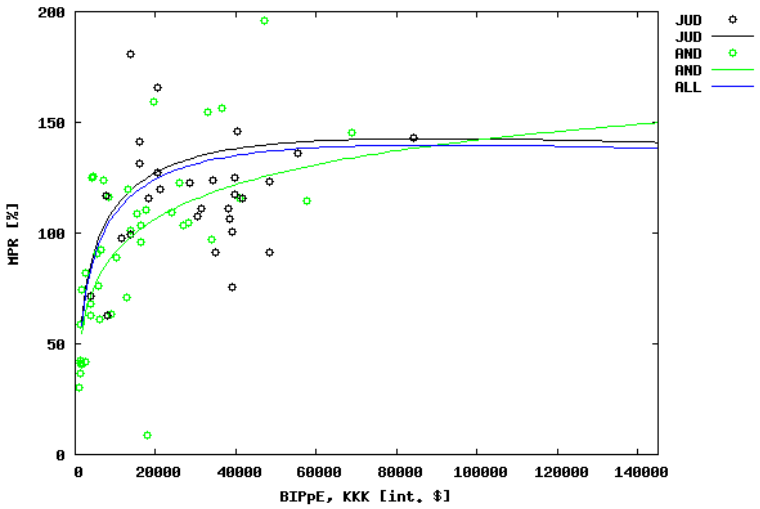


Abbildung 5.22: Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion von BIP pro Einwohner (BIPpE) für Länder mit jüdischer (schwarz) und „anderer reliöser" (grün) Bevölkerung, Jahr 2010

in Afrika und Südostasien, mit einem Anteil von Menschen ohne Glaubenskonfession.

Die MPR ist vom Wohlstandsniveau weitgehend unabhängig, weil schon für geringe BIPpE die 100%-Marke der MPR erreicht wird. Somit bestätigt sich erneut das in dieser vorliegenden Arbeit mehrfach dokumentierte Ergebnis zur Mobiltelefonienutzung.

5.3.3 Internet: Judentum und andere Religionen

Betrachtet man den Anteil eines Landes an jüdischer Bevölkerung in einem Land als unabhängige Variable und die Internetnutzerrate (IPR) als abhängige Variable (siehe Abbildung 5.23 links), so ergeben sich die folgende Regressionsgerade und das Bestimmtheitsmaß für den Zusammenhang zwischen dem Anteil an jüdischen Population und der IPR:

$$IPR = 62.371 + 0.0659 * Anteil_{JUD}, R^2 = 0.0016, R = 0.04 \tag{5.21}$$

Es stellt sich heraus, dass dieser Zusammenhang positiv ist, aber nur eine geringe Korrelation aufweist. Die folgende Gleichung beschreibt diesen Zusammenhang, wenn man den Staat Israel aus der Analyse nimmt:

$$IPR = 63.484 - 2.8597 * Anteil_{JUD_{ohneISR}}, R^2 = 0.0021, R = -0.046 \tag{5.22}$$

Die IPR nimmt in einem Land zu, wenn der Anteil der Menschen, die „anderen" Religionen angehören steigt. Dieser Zusammenhang ist positiv und hat einen geringen Korrelationskoeffizienten R.

$$IPR = 29.042 + 0.5255 * Anteil_{AND}, R^2 = 0.0985, R = 0.314 \tag{5.23}$$

Wie ist dieses Ergebnis zu interpretieren? Abbildung 5.24 zeigt die IPR als Funktion des BIPpE, wobei für die Länder mit jüdischem Bevölkerungsanteil (schwarz) und die Länder mit Menschen „anderen" Weltanschauungen (grün) die Datenpunkte sowie die jeweilige „beste" Anpassungsfunktion dargestellt sind. Das Ergebnis zeigt folgendes: Die „beste" Anpassungskurve für die Länder mit einem jüdischen

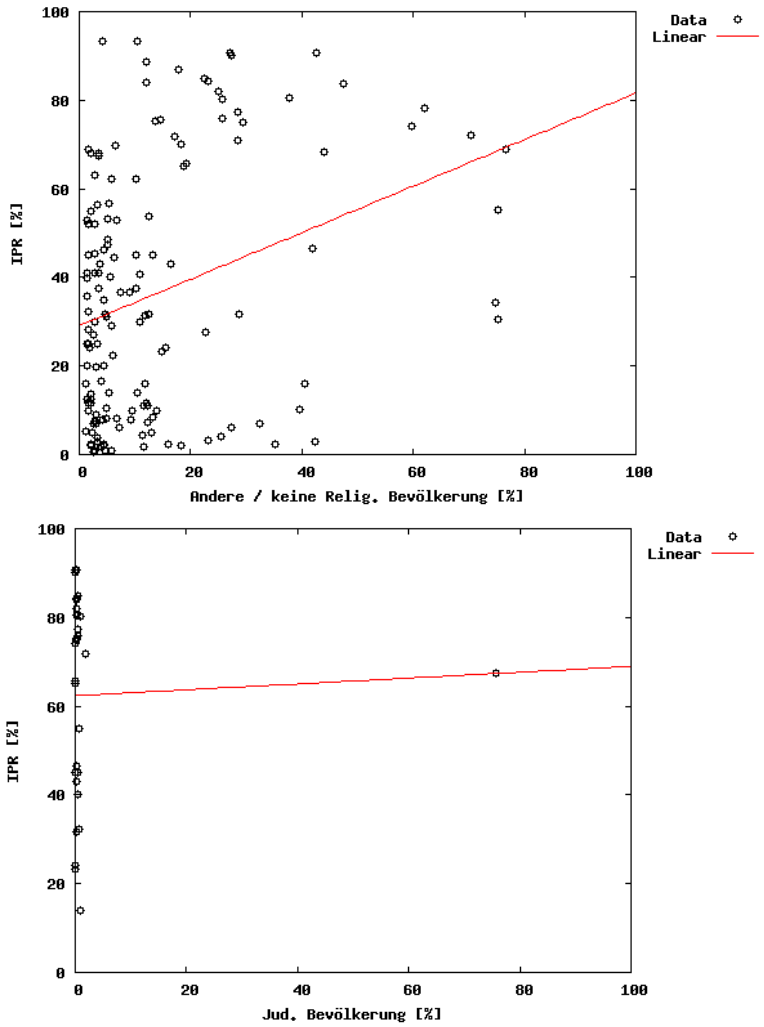


Abbildung 5.23: Internetnutzerrate (IPR) als Funktion des Anteils an jüdischer (unten) bzw. „anderer“ religiöser (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010

Bevölkerungsanteil (schwarz) hat einen fast gleichen Verlauf wie die Referenzkurve (blau). Dies ist , wie bereits auch schon für das Festnetz (siehe Abschnitt 5.3.1) und Mobiltelefonie (siehe Abschnitt 5.3.2) festgestellt wurde, eine Ergebnis aus der weltweit breiten Verteilung der jüdischen Bevölkerung als sehr kleine Minderheiten. Die Kurve für „andere“ Weltanschauungen verläuft über den größten BIPpE-Bereich auch sehr ähnlich zur Referenzkurve. Nur im Bereich der höchsten BIPpE wird die Kurve von zwei Staaten (Luxemburg und Singapur) nach unten gezogen, wobei diese kleinen Stadtstaaten aus einer weltweiten Perspektive von Volumensaspekten her betrachtet eher unbedeutend sind. Es lässt sich also sagen, dass die jüdische Bevölkerung und die Bevölkerung mit Bekenntnis zu „anderen“ Religionen in der Internetnutzung auf einem sehr ähnlichen Niveau wie der Rest der Welt ist.

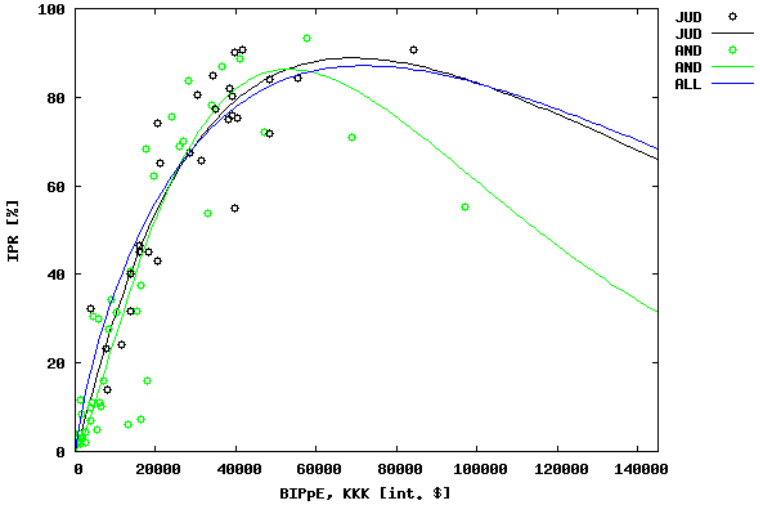


Abbildung 5.24: Internetnutzerrate (IPR) als Funktion von BIP pro Einwohner (BIPpE) für Länder mit jüdischer (schwarz) und „anderer reliöser“ (grün) Bevölkerung, Jahr 2010

5.3.4 Mobiles Internet: Judentum und andere Religionen

Die Mobile Breitbandnutzerrate (MBR) ist in Abbildung 5.25 links als Funktion des Anteils an jüdischer Bevölkerung in einem Land zu sehen. Im Vergleich zu den beiden anderen monotheistischen Religionen Christentum und Islam und deren Zusammenhang mit der Mobilen Internetnutzerrate (siehe Abschnitt 5.1.4) weisen die Daten eine hohe Verdichtung um x=0 auf. Nur in Israel ist die jüdische Bevölkerung in der Mehrheit, wobei in den restlichen Ländern der Welt die jüdische Bevölkerung als sehr kleine Minderheit lebt. Führt man eine lineare Regressionsanalyse durch, dann ergeben sich folgende Gleichungen und das Bestimmtheitsmaß R^2 bzw. der Korrelationskoeffizient R für die Mobile Internetnutzerrate als Funktion des Anteils an jüdischer Bevölkerung in einem Land:

$$MBR = 29.17 - 0.049 * Anteil_{JUD}, R^2 = 0.0016, R = -0.04 \tag{5.24}$$

Der lineare Zusammenhang zwischen der Mobilen Internetnutzerrate als Funktion des Anteils an „anderen“ Religionen in einem Land lautet:

$$MBR = 13.158 + 0.5561 * Anteil_{AND}, R^2 = 0.1607, R = 0.401 \tag{5.25}$$

Die Regressionsanalyse zeigt, dass es im Jahr 2010 keinen erkennbaren Zusammenhang zwischen der Mobilen Internetnutzerrate und dem Anteil an jüdischer Bevölkerung in einem Land gibt. Beim Zusammenhang zwischen der Mobilen Internetnutzerrate und dem Anteil an „anderen“ Weltanschauungen in einem Land besteht ein positiver Zusammenhang, welcher auf einem mittleren Korrelationsniveau mit $R = 0.401$ läuft.

5.3.5 Wirtschaftspotenzial: Judentum und „andere“ Weltanschauung

Die Zugangsraten zu Festnetz, Mobiltelefonie, Internet und Mobiles Internet wurden in Ländern mit (wenn auch geringer) jüdischer Bevölkerung und in Länder mit Menschen mit Bekenntnis zu „anderen“

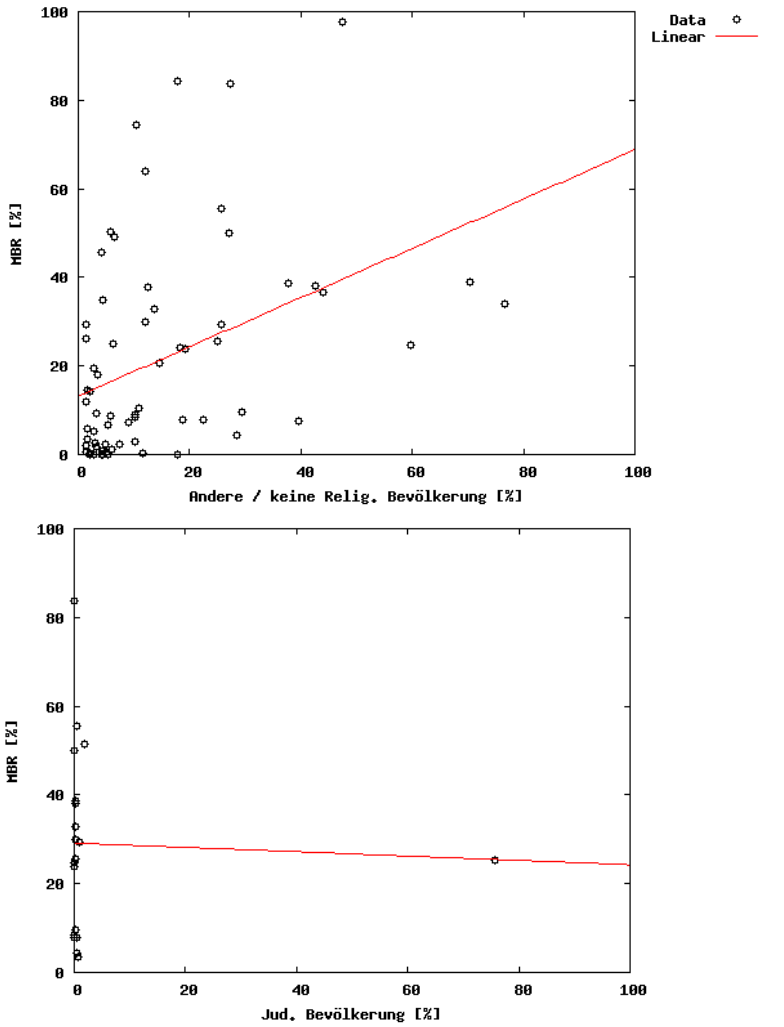


Abbildung 5.25: Mobile Internetnutzerrate (MBR) als Funktion des Anteils an jüdischer (unten) bzw. „anderer" religiöser (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010

Weltanschauungen untersucht. Die Erklärung für die jeweiligen Ergebnisse liegt primär am Wohlstandsniveau der jeweiligen Länder. Aus diesem Grund wird eine Gruppierung dieser Länder im Hinblick auf deren Wohlstandsniveau vorgenommen.

Abbildung 5.26 zeigt das BIPpE als abhängige Variable und den Anteil eines Landes an buddhistischer (links) und hinduistischer Bevölkerung (rechts) als unabhängige Variable. Dabei wurde Israel mit einem Anteil von etwa 75% an jüdischer Bevölkerung aus der Abbildung weggelassen, weil man sonst die (geringen) Unterschiede bei den restlichen Ländern nicht mehr sehen könnte. Hiermit wird verdeutlicht, in welchen (reichen) Ländern anteilsmäßig die meisten Juden leben. Die Gruppierung der Länder mit jüdischer Minderheit ist wie folgt: In den USA und Kanada leben anteilsmäßig zur Bevölkerungsgröße die meisten Juden nach Israel.[22] Deshalb werden diese zwei Staaten, die auch reich sind, in einer Gruppe zusammengefasst. Dann gibt es eine Gruppe, die ebenfalls zu den reichen Ländern gehört und in welcher

[22] Zur Erinnerung: Israel ist das einzige Land, in dem die jüdische Bevölkerung in der Mehrheit ist.

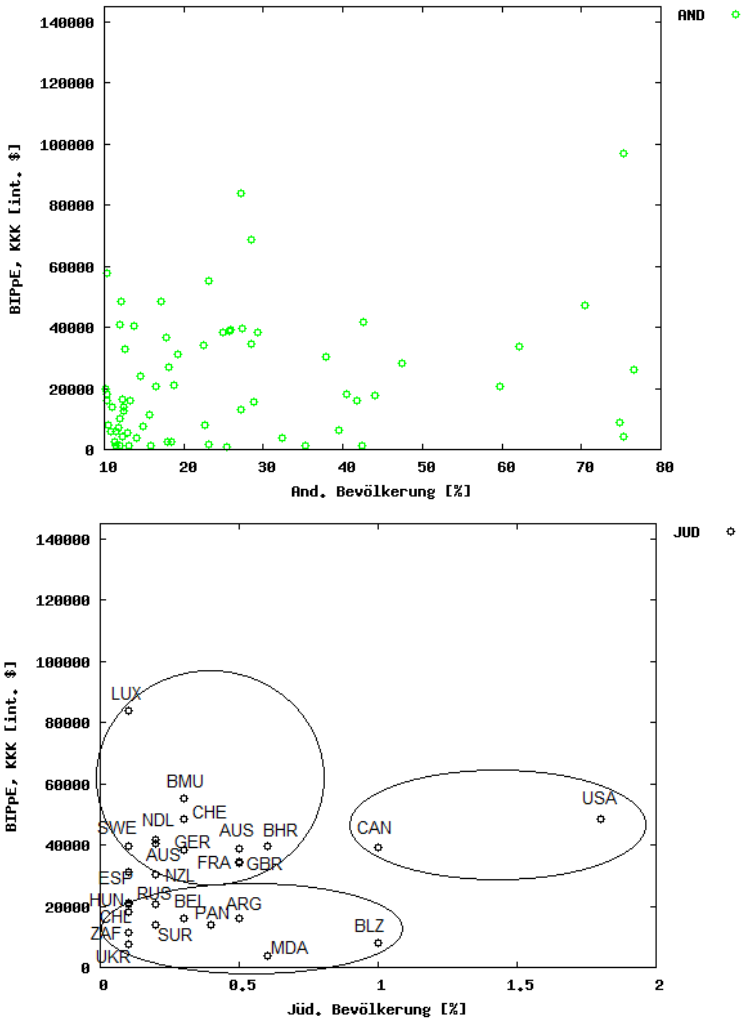


Abbildung 5.26: BIP pro Einwohner als Funktion des Anteils an jüdischer (unten) bzw. „anderer“ religiöser (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010

der Anteil der jüdischen Bevölkerung gering (<1%) ist. Zu diesen Ländern gehören z.B. Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Australien, Neuseeland und Schweden, sowie Luxemburg, Schweiz und Bahrein. Die letzte Gruppe hat auch einen geringen Anteil an jüdischer Minderheit und umfasst eher ärmere Länder (Argentinien, Chile, Russland, Ukraine und Südafrika), wobei diese allerdings nicht sehr arm sind. Im wesentlichen kann man feststellen, dass die jüdische Bevölkerung, mit spürbarem Anteil als Minderheit, in keinem der ärmsten Länder der Welt zu finden sind und, dass der überwiegende Anteil der Juden in den reichen Staaten lebt.

5.3.6 Zwischenfazit

Die weltweite Untersuchung hinsichtlich dem Zusammenhang zwischen dem Anteil an jüdischer bzw. „anderer“ religiöser oder auch nicht-religiöser Bevölkerung in einem Land und den entsprechenden Zugangsraten wie Festnetzanschlussrate (FTR), Mobiltelefonanschlussrate (MPR), Internetnutzerrate

(IPR) und der Mobilen Internetnutzerrate (MBR) ergibt, dass die weltweite jüdische Bevölkerung keinen Zusammenhang zu den unterschiedlichen Zugangsraten aufweist. Diese Religionsgruppe bildet auf der Welt nur im Staat Israel die Mehrheit und ist dann auf der ganzen Welt in kleinen Gruppen zu finden, deren Verteilung dann die Basis entsprechender Untersuchungen ist. Eindeutig ist das Ergebnis der Analyse zwischen dem Anteil an „anderer" religiöser Bevölkerung in einem Land und den jeweiligen Zugangsraten. Ein positiver Zusammenhang ist bei allen vier Zugangsarten gegeben, allerdings nur auf einem geringen bis mittleren Niveau.

5.4 Globale Vernetzung und Religion Diversity 2010

Der *Religion Diversity Index* (RDI) (siehe Abschnitt 2.3.4) ist eine Abbildung der Zusammensetzung von acht großen Religionen in einem Land. Der Index hat einen Wertebereich zwischen 0 und 10, wobei der Index den Wert 0 erhält, falls in einem Land nur Menschen leben, die einer einzigen Religion zugehören. Der Wert 10 ergibt sich, falls alle acht Religionen, die in zu Beginn dieses Kapitels erwähnt wurden, in einem Land anteilmäßig gleich stark vorkommen, d.h. entsprechend je 12.5% der Bevölkerung sich zu einer der acht behandelten Weltanschauungen bekennen. Zu diesen acht Weltanschauungen gehören das Christentum, Judentum, der Islam, Buddhismus, Hinduismus, Konfessionslose, Volksreligionen und Religionen, die nicht zu diesen sieben gehören. Der RDI variiert in unterschiedlichen Regionen der Welt. Unter den sechs Regionen Nord-Amerika, Latein-Amerika, Europa, Nord-Afrika und Mittlerer Osten, Sub-Sahara Afrika und Asien-Pazifik, hat letztere den höchsten RDI-Wert. Europa und Nord-Amerika haben ein mittleres Niveau bzgl. des RDI. Die Regionen Latein-Amerika, Nord-Afrika und Mittlerer Osten haben einen niedrigen RDI.

5.4.1 Festnetz und Religion Diversity

In Abbildung 5.27 ist der Religion Diversity Index (RDI) als unabhänige Variable und die Festnetzanschlussrate (FTR) als abhängige Variable aufgetragen. Auf den erste Blick ist kein Zusammenhang zwischen diesen beiden Variable erkennbar, wobei die Punktewolke eine hohe Streuung hat. Die lineare Regressionsanalyse ergibt folgende Gleichung:

$$FTR = 13.21 + 1.8918 \cdot RDI, R^2 = 0.0531, R = 0.231 \tag{5.26}$$

Das Ergebis zeigt, dass ein leicht positiver Zusammenhang zwischen der FTR und dem RDI besteht. Je höher also das Niveau der Zusammensetzung verschiedener Religionen in einem Land ist, desto höher ist auch die FTR.

5.4.2 Mobiltelefonie und Religion Diversity

In den Abschnitten 5.1.2, 5.2.2 und 5.3.2 ergibt sich das Resultat, dass die Mobiltelefonienutzung in allen großen Religionen weite Verbreitung hat. Somit ist naheliegend, dass auch die Zusammensetzung unterschiedlicher Religionen ein ähnliches Ergebnis bzgl. der Mobiltelefonnutzerrate (MPR) aufweist. In Abbildung 5.28 ist zunächts kein Zusammenhang direkt erkennbar. Unterstellt man ein lineares

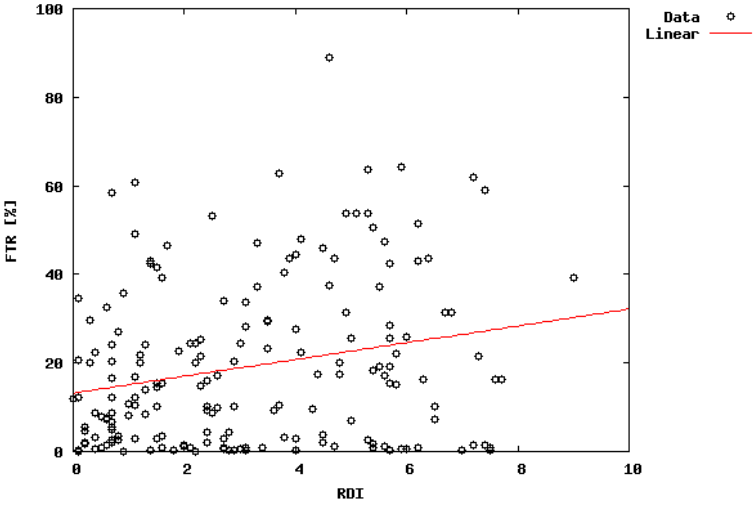


Abbildung 5.27: Festnetzanschlussrate (FTR) als Funktion des Religion Diversity Index (RDI), Jahr 2010

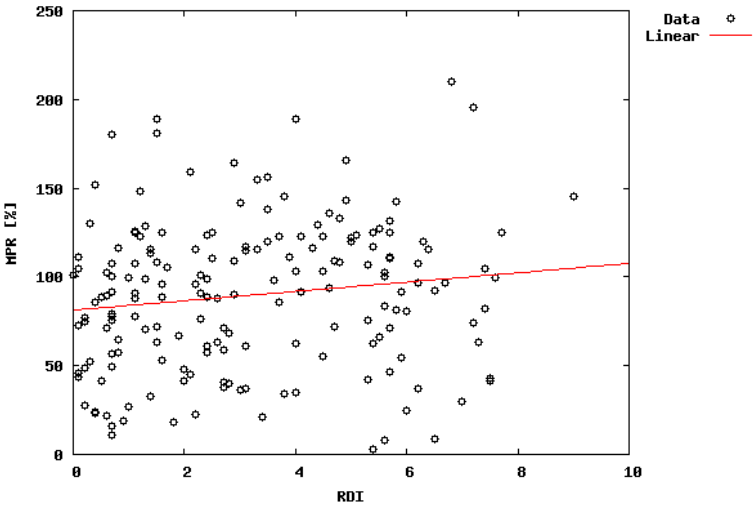


Abbildung 5.28: Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion des Religion Diversity Index (RDI), Jahr 2010

Regressionsmodell, so ergibt sich folgende Gleichung für den Zusammenhang zwischen der MPR als abhängige Variable und dem RDI als unabhängige Variable.

$$MPR = 81.335 + 2.6267 \cdot RDI, R^2 = 0.0198, R = 0.141 \tag{5.27}$$

Das Ergebnis ist, dass ein leicht positiver Zusammenhang zwischen dem RDI und der FTR besteht. Die bisherigen bisherigen Analysen für die MPR bestätigen sich auch hier. Die Mobiltelefonienutzung ist im Jahr 2010 sowohl bereits innerhalb der einzelnen Religionen, als auch in multi-religiösen Gesellschaften, weit verbreitet.

5.4.3 Internet und Religion Diversity

In Abbildung 5.29 links ist der Relgion Diversity Index (RDI) eines Land als unabhängige Variable und die Internetnutzerrate (IPR) als abhängige Variable aufgetragen. Unterstellt man nun einen linea-

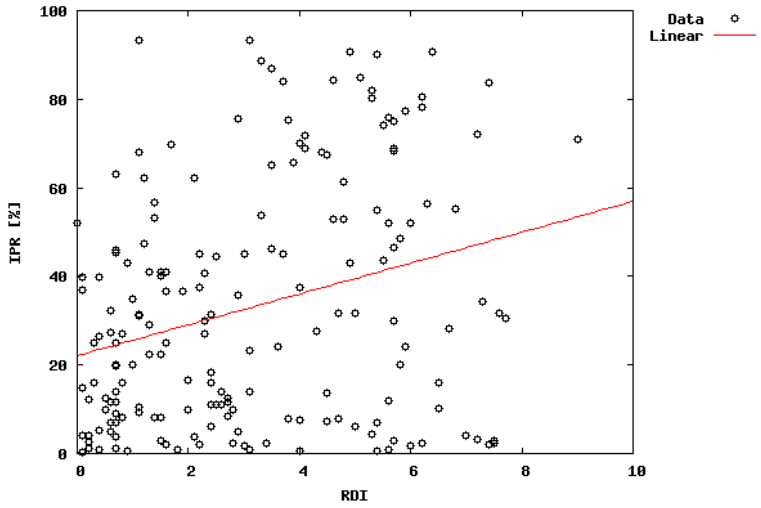


Abbildung 5.29: Internetnutzerrate (IPR) als Funktion des Religion Diversity Index (RDI), Jahr 2010

ren Zusammenhang, ergeben sich folgende Regressionsgerade und folgendes Bestimmtheitsmaß für den Zusammenhang zwischen der IPR und dem RDI:

$$IPR = 22.084 + 3.4838 \cdot RDI, R^2 = 0.0816, R = 0.286 \tag{5.28}$$

Es ist zwar ein geringer linear wachsender Zusammenhang zwischen dem RDI und der IPR erkennbar, dominant ist aber die große Heterogenität der Daten, die kaum einen Zusammenhang erlaubt, was sich in einem sehr geringen Bestimmtheitsmaß R äußert. Je größer die Vielfalt der Religionen in einem Land ist, was einem hohen RDI entspricht, desto höher ist auch die IPR in einem Land.

5.4.4 Mobiles Internet und Religion Diversity

In Abbildung 5.30 ist der Religion Diversity Index (RDI) als unabhänige Variable und die Mobile Internetnutzerrate (MBR) als abhängige Variable aufgetragen. Auf den ersten Blick ist ein geringer positiver Zusammenhang zwischen diesen beiden Variable erkennbar, wobei die Punktewolke eine hohe Streuung aufweist. Die lineare Regressionsanalyse ergibt folgende Gleichung und das entsprechende Bestimmtheitsmaß R^2 bzw. den Korrelationskoeffizienten R:

$$MBR = 7.389 + 3.8307 \cdot RDI, R^2 = 0.1221, R = 0.349 \tag{5.29}$$

Das Ergebnis der Regressionsanalyse bestätigt den ersten Eindruck, d.h. es gibt (nur) einen leicht positiven Zusammenhang zwischen der MBR und dem RDI. Je höher das Niveau der Zusammensetzung verschiedener Religionen in einem Land ist, desto höher ist auch die MBR.

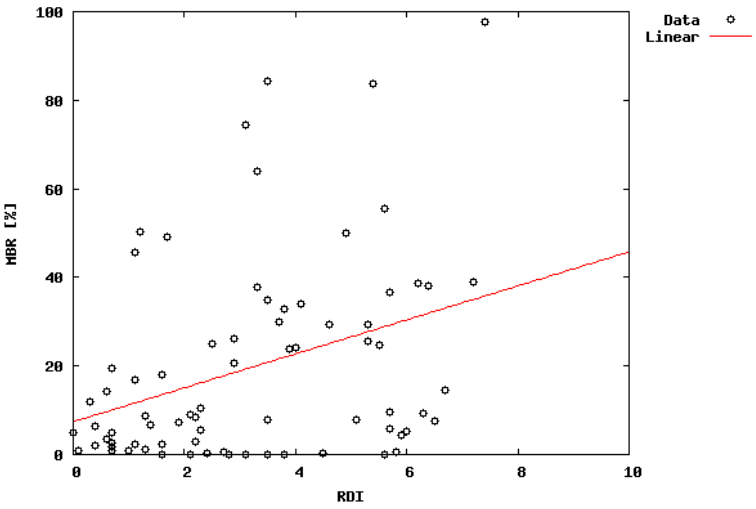


Abbildung 5.30: Mobile Internetnutzerrate (MBR) als Funktion des Religion Diversity Index (RDI), Jahr 2010

5.4.5 Wohlstandsniveau und Religion Diversity

In diesem Abschnitt wird eine weitere Plausibilisierung für die Ergebnisse bzgl. des Zusammenhangs zwischen den unterschiedlichen Zugangsraten zu Festnetz, Mobiltelefon, Internet und Mobiles Internet und dem Religion Diversity Index (RDI) vorgenommen. Die Vermutung ist die, dass ein gewisser Grad an RDI, also eine gewisse religiöse-kulturelle Vielfalt, auf ein eher höheres BIP pro Einwohner (BIPpE) deutet. Der Grund ist wohl, dass hohe Diversität tendenziell mit vermehrter ökonomischer Aktivität einhergeht.

Abbildung 5.31 stellt den Zusammenhang zwischen dem BIPpE (abhängige Variable) und dem RDI (unabhängige Variable) graphisch dar. Die Vermutung wird bestätigt, wenn man sich die vorgenomme

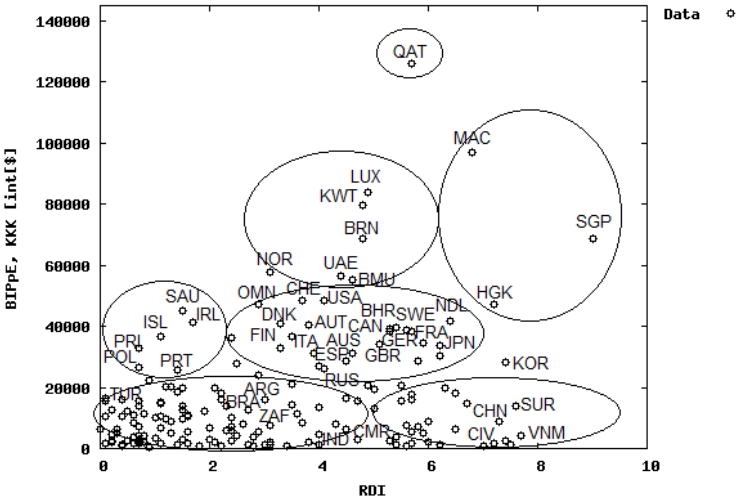


Abbildung 5.31: BIP pro Einwohner (BIPpE) als Funktion des Religion Diversity Index (RDI), Jahr 2010

Gruppierung in Abbildung 5.31 anschaut. Im „Zentrum“ dieser Abbildung findet sich die Gruppe der reichen und eher großen Staaten wie USA, Kanada, Australien, Großbritannien, Deutschland, Frankreich, Italien, Spanien, Japan sowie die skandinavischen Länder Dänemark, Finnland, Schweden und Norwegen. Alle besitzen eine gewisse Vielfalt in Religionen. Zu den reichsten Staaten der Welt gehören Katar, Kuwait, Vereinigte Arabische Emirate, Luxemburg, Macao, Singapur und Hongkong. Diese Staaten sind alle sehr klein und die religiöse Vielfalt dort ist ebenfalls sehr hoch. Dann gibt es eine Reihe von europäischen Staaten wie Irland, Polen und Portugal, in denen die religiöse Vielfalt eher gering ist und die ein mäßiges Wohlstandsniveau besitzen. Im Bereich des niedrigen bis mäßigen Wohlstandsniveaus gibt es sowohl Staaten mit sehr geringer religiöser Vielfalt (Türkei, Iran, Ägypten, Indonesien, Philippinen, Pakistan, Bangladesh, Brasilien, Argentinien, Südafrika etc.) als auch Staaten mit eher hoher religiöser Vielfalt (China, Vietnam, Nigeria, Elfenbeinküste).

Es lässt sich folgern, dass es keine reichen Staaten gibt, in denen die religiöse Vielfalt gering ist. Ein mittleres Maß an religiöser Vielfalt scheint sowohl für kleine als auch für große Staaten von Bedeutung zu sein, um ein hohes Wohlstandniveau zu erlauben. Natürlich kann man die Betrachtung umdrehen und schlussfolgern, dass sowohl kleine als auch große reiche Länder Arbeitskräfte als Migranten in ihre wirtschaftlichen Prozesse einbeziehen müssen, um ihr Wohlstandsniveau zu erhalten bzw. weiter zu entwickeln, was dann dazu führt, dass die kulturelle Vielfalt in diesen Ländern steigt und moderne Staaten entstehen.

5.4.6 Zwischenfazit

Die weltweite Untersuchung hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen dem *Religion Diversity Index* (RDI) in einem Land und den entsprechenden Zugangsraten wie Festnetzanschlussrate (FTR), Mobiltelefonanschlussrate (MPR), Internetnutzerrate (IPR) und der Mobilen Internetnutzerrate (MBR) ergeben, dass die RDI einen positiven Zusammenhang zu den unterschiedlichen Zugangsraten aufweist. Eine hohe Vielfalt der Religionsgruppen in einem Land wirkt sich im Jahr 2010 somit positiv auf die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologie aus. Der Grund hierfür ist, dass sich ein gewisser Grad an religiöser bzw. kultureller Vielfalt in einem Land und dessen Wohlstandsniveau positiv miteinander zusammenhängen.

5.5 Fazit

Zusammengefasst zeigen die empirischen Analysen für den Zusammenhang zwischen den großen Weltreligionen Christentum, Islam, Judentum, Buddhismus, Hinduismus und der Gruppe „andere“, die aus Menschen ohne Bekenntnis zu einer Religion, Atheisten und Volksglauben besteht, keinen entscheidenden Zusammenhang zwischen dem Anteil an der jeweiligen Religionsgruppe in einem Land und den unterschiedlichen Zugangsraten zu Festnetz, Mobilfunk, Internet und Mobiles Internet. Im Allgemeinen ist die Zugangsrate der jeweiligen Technologie geringfügig höher, je höher der Anteil an christlicher Bevölkerung in einem Land ist. Bei der islamischen Bevölkerung besteht ein geringer negativer Zusammenhang. Innerhalb der buddhistischen und hinduistischen weltweiten Bevölkerung zeigen die unterschiedlichen Zugangsraten einen leichten Abfall, je höher der Anteil dieser Bevölkerungsgruppen in einem Land ist. Der Anteil an jüdischer Bevölkerung in einem Land besitzt keinen offensichtlichen Zu-

sammenhang zu den jeweiligen Zugangsraten, wobei der entsprechende Zusammenhang für den Anteil „anderer“ Religionen in einem Land positiv ist. Des weiteren ergibt sich, dass die Vielfalt der Religionsgruppen in einem Land einen positiven Beitrag auf die Höhe aller Zugangsraten hat. Hiermit wird die These bestätigt, dass die Religionen in einer weltweiten Perspektive keinen bzw. einen eher geringen Zusammenhang zu den unterschiedlichen Zugangsraten zu Informations- und Kommunikationstechnologie aufweisen und dass die Konvergenz in der Nutzung von IKT unter den großen Religionen im Jahr 2010 noch nicht ganz, aber durchaus schon weit, vorangeschritten ist.

Teil III

Machtfragen und Überlegungen zu möglichen Zukunftsentwicklungen

Kapitel 6

Globale Vernetzung, Macht- und Kontrollfragen

Es wird niemanden überraschen, dass sich im Umfeld eines so wirkungsmächtigen Systems wie internationaler (mobiler) Kommunikation und Nutzung des Internets massive politische, wirtschaftliche, weltanschauliche und militärische Macht- und Kontrollfragen aufbauen. Von der Entstehungsgeschichte des Internets her kommt dabei den USA ein Sonderrolle zu. Ein konfliktreiches Thema im Bereich der Macht- und Kontrollfragen ist z.B. die herausgehobene Stellung der USA als Sitz und aufsichtführende Nation der *Internet Corporation for Assigned Names and Numbers* (ICANN), der das Management der zentralen technischen Internet-Funktionen obliegt, wie z.B. die Verwaltung der *Top-Level-Domains*. Die US-Regierung hat im März 2014 in Reaktion auf erhebliche weltweite Kritik bekannt gegeben, ihre Aufsichtsrolle im Rahmen des derzeitigen, bis Ende September 2015 laufenden IANA-Vertrag zwischen der US-Regierung und der ICANN, unter bestimmten Voraussetzungen zu beenden bzw. zu übertragen.[1] Somit scheint mehr Bewegung in das Feld der *Internet Governance* zu kommen, für deren grundlegende Reform im Jahr 2014 im Rahmen verschiedener internationaler Konferenzen so viele Anläufe wie nie zuvor unternommen worden sind.

Nach einem kurzen Überblick auf die Historie und den aktuellen Stand des *Internet Governance Ecosystems*, werden Macht- und Kontrollfragen aus technischer, wirtschaftlicher und politischer Perspektive betrachtet. Aus aktuellem Anlass wird weiterhin die Position verschiedener großer Staaten bzw. Kulturen auf den aktuell erfolgenden Veränderungsprozess hinsichtlich den Kontrollmechanismen im *Internet Governance* diskutiert. Schließlich werden Veränderungsprozesse von Machtstrukturen in diesem Kontext auf dem Weg in eine weltweite Informations- und Wissensgesellschaft beschrieben, wobei auch ein Vergleich mit früheren „Wellen“ gesellschaftlicher bzw. kultureller Transformationsprozesse, z.B. im Verlaufe der industriellen Revolution, vorgenommen wird.

[1] Der aktuelle Vertrag enthält die Option einer zweimaligen Verlängerung um jeweils zwei Jahre, also insgesamt bis zum Ende des Jahres 2019.

6.1 Internet Governance Ecosystem

In diesem Abschnitt wird das sogenannte *Internet Governance Ecosystem* (IGE) mit seinen wesentlichen Akteuren und den Beziehungen zwischen diesen Akteuren beschrieben. Eine eindeutige Beschreibung für das IGE existiert nicht. Mit diesem Begriff wird versucht, die komplexe Internetwelt mit möglichst allen Akteuren zu erfassen, die auf die technische, wirtschaftliche und politische Entwicklung des Internets Einfluss nehmen. In diesem Ecosystem ist vor allem das *Multi–Stakeholder–Modell* von zentraler Bedeutung, in dem unterschiedliche Organisationen bzw. Gremien für unterschiedliche Bereiche des Internet Verantwortung haben.

6.1.1 Historische Entwicklung

Die USA haben aus der Entstehungsgeschichte des Internets heraus traditionell viel mehr Einfluss auf das globale Internet genommen, als alle anderen Länder bzw. Kulturen, was für eine zukünftige Entwicklung hin zu einer eher balancierten Welt bzw. zur Kulturkonvergenz ein Problem sein kann (siehe Kapitel 9). Der Rest der Welt und insbesondere auch die EU-Kommission fordern konsequenterweise mehr Mitspracherechte. Die Machtstrukturen des Internets sollten auf „*Grundfreiheiten und Menschenrechten*“ basieren, forderte die EU-Kommission im Februar 2014 in Brüssel [99]. Eine zentrale Herausforderung für die Zukunft wird hier mit Blick auf die Vergangenheit deutlich. Was verstehen die unterschiedlichen großen Kultursysteme der Welt unter den Begriffen „*Grundfreiheiten und Menschenrechte*“? Um diese Frage konsensfähig beantworten zu können, bedarf es einem Verständnis für die Position anderer und einer Art *Global* bzw. *Cultural Empathy*, wie dies auch bei vielen anderen (konstruktiven) internationalen Angelegenheiten der Fall sein sollte. Diese Art von Empathie ist auch eine zentrale Voraussetzung für einen harmonischen Weg der Menschheit hin zu einem gut funktionierenden Mensch–Techni–„Superorganismus“ (siehe Kapitel 7).

Die EU fordert z.B. ein Modell, das auf einem Zusammenspiel verschiedener Interessensgruppen in einer Gesellschaft als Ganzes gemäß einem *Multi-Stakeholder-Ansatz* beruht. Die letzte internationale Konferenz diesbezüglich, das *Internet Governance Forum*, fand Anfang September 2014 in Istanbul statt [183]. Ein Kern dieser Konferenz waren Debatten um die Frage, wer die Aufsichtsfunktion über zentrale Ressourcen für die Aufrechterhaltung und den Betrieb des (weltweiten) Internet hat. Dabei war das Hauptthema die genaue Ausgestaltung des Multi-Stakeholder Ansatzes zur Kontrolle des Internet, welcher ein gedeihliches Zusammenspiel von Regierungen, Privatwirtschaft, technische Community sowie Weltzivilgesellschaft sichern soll. Im Speziellen ging es um Themen wie *Meinungsfreiheit*, *Breitbandausbau*, *Netzneutralität*, *Datenschutz* und mehr Teilhabe mittels Internet in allen Kulturen der Erde, die ihrerseits teilweise ganz unterschiedliche, teils auch ähnliche Vorstellungen bzgl. der genannten Themen haben. Prinzipiell gibt es drei verschiedene thematische Bereiche, die aktuell diskutiert werden und insgesamt die Internet-Verwaltung betreffen.

Zunächst einmal ist dies der technische Bereich, welcher die Basis für die beiden darüber liegenden Bereiche Wirtschaft und Politik ist. Die Verwaltung zentraler (technischer) Aufgaben des Internet liegt aufgrund der staatlich–militärisch geförderten Entwicklung des Internets in den 1960er Jahren als Computernetzwerk für die amerikanische Wissenschaft und Forschung bis heute primär bei den USA. Am

Anfang des Internetzeitalters war der Staat nicht (direkt) in die Verwaltungsaufgaben des Internets eingebunden. D.h., das Governance-Modell des Internets ist „*by design*“ eigentlich weniger für zentralistische Kulturen konzipiert. Es wurde von Wissenschaftlern und IT-Ingenieuren verwaltet. Das Internet unterlag einer gewissen Form der Selbstregulierung, die eine sehr effiziente Möglichkeit für die Anbindung vieler (heute Milliarden) Rechner ist. Mittlerweile sind viele Organisationen an der technischen Entwicklung des Internets beteiligt. Zu diesen gehören insbesondere die IETF, ICANN, IANA, IEEE, W3C, ITU-T etc. (siehe Abschnitt 6.1.2).

Den ab 1997 wachsenden (politischen) Forderungen nach einer Internationalisierung der Kontrolle über die zentralen Internetfunktionen als „Position“ der ganzen Welt, begegnete die amerikanische Regierung mit einer Übertragung dieser Aufgaben an ein privatwirtschaftlich organisiertes Unternehmen (ICANN) mit unterschiedlichen Stakeholdern, insbesondere auch der Nutzer-Community, das jedoch seinen Sitz weiterhin in den USA haben sollte und vertraglich den aufsichtführenden (amerikanischen) Regierungsstellen (insbesondere dem US Handelsministerium) verpflichtet blieb. Die Forderungen nach einer Globalisierung der Kontrolle über die kritischen Internetressourcen (z.B. Root-Server) blieben konsequenterweise weiter bestehen.

Die Öffnung des Internets für eine (wirtschaftliche) Nutzung zu Beginn der 1990er Jahre führte zu einer raschen Erweiterung der Nutzungsmöglichkeiten. Somit stiegen auch die Interessen an einer Mitgestaltung des neuen Kommunikationsmediums seitens der schnell wachsenden IT-Wirtschaft und der Internetnutzer selbst sowie der Wirtschaft insgesamt (als Nutzer). Da das Internet zentral geworden ist für wirtschaftliche Prosperität, hat es rasch Einzug gehalten z.B. in China, Russland, Indien, in der arabischen Welt und Lateinamerika. Zunächst bestand die Herausforderung für die IT-Industrie darin, geeignete Hard- und Software für den Zugang zum Internet (preiswert) für die (Welt-) Bevölkerung bereitzustellen. Mittlerweile ist der Zugang weit ausgebaut worden (siehe Kapitel 4), wobei dieser (weltweit) aber noch weiter ausgedehnt werden wird. Ferner wird bei bereits bestehendem Zugang ständig an einem schnelleren Netzzugang gearbeitet. Internetfähige Telefone und Handys ermöglichen ebenfalls einen Zugang zum Internet und gewinnen zunehmend an Bedeutung. Die aktuell spannendere Frage (aus Macht- und Kontrollsicht) ist eher die, in welchem Umfang das (datengetriebene) Wissen über das Verhalten der Internetnutzer ein entscheidender Wirtschafts- und Machtfaktor ist. In diesem Bereich haben die „*Digital Global Player*“ derzeit primär das Sagen, die jedoch auf (weltweiten) Märkten operieren, die deutliche kulturelle Unterschiede aufweisen, z.B. freie Marktwirtschaft im Vergleich zu staatlich regulierten Märkten.

Zunehmend sind bei der (politischen) Mitgestaltung des Internets auch die Regierungen, weltweit, involviert. Die über das Internet mögliche freie Verbreitung von z.B. politischen Inhalten, wurde zum Teil nicht gerne gesehen und hatte Gegenreaktionen zur Folge. Auf politischer Ebene wird das Internet von Menschen und Systemen in unterschiedlichen Kulturen genutzt, die teilweise geographische oder politische Räume und Staatengebilde überlagern. Wenn es dann z.B. darum geht, Wahlkampf zu betreiben, oder aber auch um Aspekte wie freie Meinungsäußerung und Meinungsfreiheit, kommt es rasch zu Interessengegensätze zwischen den Kulturen. Was die Meinungsfreiheit betrifft, gibt es weltweit noch deutliche Unterschiede zwischen den Kulturen, d.h. es besteht eher ein Konflikt als eine Konvergenz in

diesem Themenfeld. Diese Unterschiede äußern sich sowohl bzgl. der globalen Verwaltungsprozesse im Internet, als auch bei der Nutzung des Internets als Instrument der Massenmeinungsbildung.

Nach den „*World Summit on Information Society*“ (WSIS) im Jahr 2003 (Genf) [509] und der Nachfolgeveranstaltung 2005 (Tunis) [510] wurden insgesamt sowohl ökonomische als auch politische Chancen und potentielle Gefahren des Internets immer deutlicher. Die Gestaltung der *Internet Governance* wurde damit zu einem wichtigen politischen Thema, aber auch zu einer Machtfrage. Heute gibt es aus globaler Sicht primär zwei unterschiedliche (kulturelle) Perspektiven, was die Zukunft des Internet Governance betrifft. Auf der einen Seite ist das die Position von USA, EU und Japan, die alle in einem gewissen Umfang den Status-Quo der Selbstregulierung nach dem Multi-Stakeholder-Ansatz beibehalten wollen. Hier sieht man, dass über Kulturgrenzen hinweg eine ähnliche Perspektive besteht bzw. Konvergenz von Positionen erkennbar ist [251]. Es ist dies die Position von ökonomisch besonders reichen und starken Länder mit einer weit entwickelten Zivilgesellschaft und weiten Freiheitsrechten, für die die Bürger dieser Länder auch zu kämpfen bereit sind.

Auf der anderen Seite stehen Staaten wie Brasilien, Russland, Indien, China (BRIC) und Südafrika, aber auch wie Iran und Saudi-Arabien, die sich alle in heftigen Entwicklungsprozessen befinden, eine schwierige (globale) Konkurrenzlage haben und in denen die Zivilgesellschaft teils noch wenig mobilisiert sind.[2] In diesen Ländern haben nicht-staatliche Akteuren eher geringere Macht, im Verhältnis zu den staatlichen Institutionen. Diese Länder kommen aus ganz unterschiedlichen Kultursystemen, haben aber bzgl. der Internet–Governance teilweise ähnliche Einstellungen und Interessen. Sie wollen die Internet–Governance primär über eine internationale Organisation innerhalb des UN-Systems, wie z.B. die *International Telecommunication Union* (ITU), organisieren bzw. der ITU zumindest mehr Verantwortung übertragen.

Bevor die Position unterschiedlicher Staaten bzw. Kulturen im Hinblick auf die zukünftige Ausgestaltung der Internet–Governance diskutiert wird, sind zunächst technische, wirtschaftliche und politische Kontrollmechanismen innerhalb des *Internet-Governance-Ecosystems* Gegenstand der Beschreibung.

6.1.2 Technische Kontrollmacht

Das Internet ist ursprünglich eine Innovation technischen Typs, entstanden im akademischen Raum, weshalb die technischen Angelegenheiten heute noch weitgehend akademischen Gepflogenheiten folgen [66]. Aufgrund der Vielzahl von Organisationen, die beim technischen Kontrollapparat des Internets mitwirken, konzentriert sich die vorliegende Arbeit (nur) auf die wesentlichen Akteure in diesem Umfeld.

Die *Internet Society* (ISOC) ist die Dachorganisation der *Internet Engineering Task Force* (IETF), des *Internet Architecture Board* (IAB), der *Internet Engineering Steering Group* (IESG) und der *Internet Research Task Force* (IRTF). Die ISOC ist generell für die Wartung und Weiterentwicklung der Internetinfrastruktur zuständig. Eine der Hauptaufgaben der ISOC ist die Veröffentlichung der sogenannten

[2] Die Umbrüche bzw. Transformationsprozesse in der arabischen Welt zeigen die Kraft, die durch Mobilisierung großer Teile der Bevölkerung erreicht werden können, wobei Intentionen und Ergebnisse entsprechender Prozesse stark voneinander abweichen können [403].

Request for Comments (RFCs) über die IETF, die in einem gewissen Umfang die Internetstandards repräsentieren.[3]

Die *Internet Engineering Task Force* (IETF) beschäftigt sich primär mit „*der Frage der Protokollvereinbarungen und vor allem ihrer Änderungen und Anpassungen, mit denen die aktuelle und künftige Nutzung des Netzes bestimmt wird*“ [66]. Die IETF ist für die Spezifikation von Protokollen wie z.B. das *Internet Protocol* in den Versionen 4 (IPv4) und 6 (IPv6) verantwortlich. Aauch das *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) wurde in den Reihen der IETF entwickelt. Die IETF fördert Beiträge aus der gesamten Welt, zumal die Arbeit weitgehend online und über Mailinglisten sowie in einem „offenen“ Entwicklungsprozess stattfindet. Somit können alle interessierte und technisch kompetenten Menschen aus der ganzen Welt in einer Arbeitsgruppe, den sogenannten *Working Groups* (WG)[4] mitwirken. Zwar findet die Hauptarbeit der IETF online statt, allerdings kommt es jährlich dreimal auch zu einem Treffen. Seit dem Treffen im November 2013 in Vancouver [181] hat das Thema Cybersicherheit höchste Priorität.

Die Arbeiten der IETF folgen nach dem Prinzip des „*Rough Concesus*“, d.h. dem „breiten Einverständnis“, womit es keiner formalen Abstimmungen bedarf. Interessant ist in diesem Kontext das Motto von Dave Clark[5]: „*We reject kings, presidents, and voting. We believe in rough consensus and running code.*“ Eine Abstimmung gibt es auch deshalb nicht, weil es in der IETF keine Mitgliedschaften, sondern nur Teilnehmer gibt und somit die formale Grundlage für eine Gruppe von Abstimmungsberechtigen fehlt. Oft wird das breite Einverständnis durch Handzeichen oder durch lautes Summen festgestellt [180]. Es findet keine verbindliche Stimmzählung statt. Konflikte werden durch Diskussionsgruppen (meist online) gelöst. Endgültige Entscheidungen können nur auf der Basis der Mailinglisten getroffen werden.

Im Hinblick auf die kulturellen Fragen, die im Zentrum des Interesses der vorliegenden Arbeit liegen, beinhaltet dieses Vorgehen der IETF insbesondere aus Sicht der autoritären Staaten ein gewisses Konfliktpotenzial, weil es im Endeffekt keine Autorität auf der staatlichen Ebene gibt, die Entscheidungen (z.B. hinter verschlossenen Türen) trifft. Auch aus der Sicht demokratischer Systeme ist ein grober Konsens ungewöhnlich. Man kann diese Kultur auch als Kultur eines reinen (technischen) Pragmatismus bezeichnen.

Das *Internet Architecture Board* (IAB) behält den Überblick über die Standardisierungsaktivitäten der IETF. Dem IAB geht es primär um die (strategische) Entwicklung des Internets. Es prüft des weiteren die Verwaltung der Zuweisung von Protokollparameterwerten durch die *Internet Assigned Numbers Authority* (IANA). Im November 2014 hat das IAB in einem Statement-Protokoll die Entwicklerwelt dazu aufgerufen, sichere Standards bzgl. Verschlüsselungsmethoden zu implementieren und sie standardmäßig zu aktivieren. Dieses Thema gewinnt aufgrund der Enthüllung von Geheimdienstaffären wie

[3] Hinweis: Zwar sind alle Internetstandards als RFCs dokumentiert, aber nicht alle RFCs sind Internetstandards. RFC2026 beschreibt hierzu folgendes: „*RFCs cover a wide range of topics in addition to Internet Standards, from early discussion of new research concepts to status memos about the Internet.*“ [Quelle: http://www.dodabo.de/netz/rfcs.html]

[4] Die IEFT-WG sind nach verschiedenen Themen wie z.B. Rounting, Transport, Sicherheit etc. unterteilt und werden von „*Area Directors*“ geleitet, die ihrerseits Mitglied in der *Internet Engineering Steering Group* (IESG) sind.

[5] US-amerikanischer Informatiker und Internet-Pionier, der von 1981 bis 1989 der *Chief Protocol Architect* des *Internet Activities Board* war, aus dem später das *Internet Architecture Board* wurde.

die der NSA immer stärker an Bedeutung [174].

Die *Internet Assigned Numbers Authority* (IANA) [175] ist eine Abteilung der *Internet Corporation for Assigned Names and Numbers* (ICANN) [177]. Sie ist für die Koordination und Funktion von (globalen) Nummern sowie Namen im Internet verantwortlich. Die ICANN führt die IANA-Funktionen im Namen der *National Telecommunications and Information Administration* (NTIA) durch, einer Behörde des US-Handelsministeriums (*Department of Commerce*). Die IANA-Funktionen können im wesentlichen in drei Gebiete unterteilt werden [178]. Zum einen gehört hierzu die Verwaltung des *Domain Name Systems* (DNS), wie z.B. die Eintragung und Bearbeitung von *Top-Level-Domains* (TLD) wie .com, .org oder .de, in die Stammindexdatei (*Root-Zone-Datei*), die in den *Root-Servern* [390] zu autorisieren sind. Die IANA pflegt Aktualisierungen der Root-Zone-Datenbank, veröffentlicht diese und listet die Kontaktinformationen für alle TLD-Betreiber auf [176].

Des weiteren ist die IANA für die Zuweisung von IPv4 und IPv6 zuständig. Hierbei werden (große) IP-Adressblöcke den fünf *Regional Internet Registries*[6] (RIR) zugewiesen, die dann eine Zuordnung an entsprechende *Local Internet Registries* (LIR), meist Providern in der Region oder in einem Land (in Deutschland z.B. DENIC), vornehmen. Die Bewertungen und Zuweisung von eindeutigen Werten für verschiedene Parameter (z.B. Portnummer oder Protokollnummern), die in verschiedenen Internet-Protokollen verwendet werden, ist eine weitere IANA-Funktion. Diese Funktion wird in Absprache mit der IETF bereitgestellt.

In einer gewissen Weise kann man die IANA-Funktionen mit denen eines Notars vergleichen [220]. Bereits bei der Gründung von ICANN im Jahr 1998 hatte die US-Regierung angekündigt, diese Notarfunktion irgendwann abgeben zu wollen. Daran kann man erkennen, dass die im März 2014 erneut veröffentlichte Erklärung, die ICANN unter bestimmten Bedingungen abzugeben, nicht neu ist und unter Umständen auch auf ein strategisches Vorgehen der US-Regierung hindeutet, das darauf abzielt, Zeit zu gewinnen und den Rest der Welt in dieser Angelegenheit „ruhig zu stellen“. Denn diese „notarielle“ Funktion ist aus Sicht vieler Länder die entscheidende Kontrollposition im Internet. Denn für viele Regierungen ist es ein Mythos, dass die Funktionen der IANA und ICANN einen rein „technischen“ Charakter hat. Die alltägliche Wartung und Verwaltung des DNS-Systems ist zweifellos eine technische Angelegenheit, doch die Politik hinter der ICANN betrifft wirtschaftliche als auch öffentliche Interessen [345].
Eine weitere wichtige Organisation für die Standards im Internet ist das *World Wide Web Consortium* (W3C) [511], zu dessen Gründern auch Tim Berner Lee gehört. Das W3C operiert gemäß der Mission, relevante Protokolle und Richtlinien für das Web zu entwickeln. Dies wird vor allem durch die Erstellung und Veröffentlichung von Web-Standards erreicht. Mit Bezug auf diese Web-Standards können Hardware- und Softwarehersteller ihre Produkte und Programme anbieten. Die meisten Webbrowser wie Mozilla Firefox, Internet Explorer oder Google Chrome genügen mehreren W3C-Standards, die HTML und CSS-Code interpretieren können. Wenn die unterschiedlichen Browser den W3C-Standards genügen, können die Webseiten konsistent über verschiedene Browser angezeigt werden. Neben z.B.

[6] Zu den fünf RIRs gehören: 1. Réseaux IP Européens Network Coordination Centre (RIPE NCC), 2. American Registry for Internet Numbers (ARIN), 3. Asia-Pacific Network Information Centre (APNIC), 4. Latin American and Caribbean Internet Addresses Registry (LACNIC), 5. African Network Information Centre (AfriNIC)

HTML- und CSS-Standards bietet das W3C auch Standards für Web-Grafiken (z.B. PNG-Bilder) an. Das W3C entwickelt auch Standards für Web-Anwendungen, Web-Scripting und dynamische Inhalte. Darüber hinaus bietet das W3C Empfehlungen für Themen wie Privatsphäre und Sicherheit für Websites an.

Auch das *Institute of Electrical and Electronics Engineers Standards Association* (IEEE-SA) ist im Bereich der Internetstandards eine entscheidende Organisation, die primär für die Standards im Bereich Hardware (z.B. Ethernet, WiFi, Bluetooth und Glasfaserverbindungen) zuständig ist [179]. Der Prozess der IEEE-SA zur Entwicklung von Standards steht sowohl Mitgliedern als auch Nicht-Mitgliedern der Organisation offen. Die Mitgliedschaft ermöglicht eine engere Einbindung und Beteiligung, z.B. bei der Übernahme einer Führungsrolle in einer Arbeitsgruppe. Die IEEE-SA wird durch den *Board of Governors* (BOG) geführt, welcher von den Mitgliedern gewählt wird. Der Standard-Ausschuss überwacht den Entwicklungsprozess für Standards. Seine Mitglieder werden von den IEEE-SA-Mitgliedern gewählt.

Die ITU-T ist der Standardisierungs-Sektor der ITU und befasst sich mit der Erarbeitung weltweiter Standards und Normen im Bereich der Telekommunikation, die als Empfehlungen (*Recommendations*) bezeichnet werden [191]. Der Empfehlungsprozess der ITU-T für Standards erfolgt zum einen gemäß dem „*Traditional Approval Process*“ (TAP) und zum anderen nach dem „*Alternative Approval Process*“ (AAP). Welches Verfahren zur Anwendung kommt, hängt von der zur Verabschiedung geplanten Empfehlung ab. Insbesondere die zeitliche Dauer und der formelle Charakter spielen dabei eine Rolle. Der AAP wurde im Jahr 2001 eingeführt, damit Standards mit rein technischem Charakter zeitnah auf den Markt gebracht werden können, wie dies von Seiten der Industrie dringend gefordert wurde. Die überwiegende Mehrheit von Standards werden auf diese Weise freigegeben. Diejenigen Standards, die Regelungswirkung haben können, müssen den traditionellen Genehmigungsprozess (TAP) durchlaufen. Der TAP-Prozess findet Anwendung, wenn absehbar ist, dass eine Empfehlung regulatorische oder politische Auswirkungen haben kann. Die Verabschiedung erfolgt hierbei ausschließlich durch eine entsprechende Positionierung der Mitgliedstaaten.

6.1.3 Wirtschaftliche Kontrollmacht

Im wirtschaftlichen Bereich gibt es massive Interessen an der zukünftigen Ausgestaltung des Internets (z.B. das Thema der differenzierten Geschwindigkeiten oder die Frage der nachzuweisenden Qualifikation bestimmter Nutzergruppen). Soll das Internet eine „*Commodity*“ sein, so wie Stromnetze, oder soll der Zugriff und die Transportgeschwindigkeit von Nutzerprofilen und gegebenenfalls finanziellen Aufwendungen abhängig sein? Bei dieser Frage geht es primär um die sogenannte „*Netzneutralität*“, die das Prinzip verfolgt, dass Netzwerk- und Internetprovider alle Endnutzer *gleich* priorisieren müssen, d.h. eine Gleichbehandlung aller Nutzer anstreben müssen. Die Provider dürfen dabei den Zugang zum Netz für bestimmte Nutzergruppen weder blockieren noch die Geschwindigkeit Nutzer-abhängig drosseln. Weiterhin darf kein Nutzer besonders behandelt werden, indem die Provider diesen Nutzern z.B. einen schnelleren Zugang anbieten. Die USA haben bisher eine Vorreiter-Rolle bei der Durchsetzung der Netzneutralität genommen. Die Regulierungsbehörde der Vereinigten Staaten, die *Federal Communications Commission* (FCC) hat sich in diesem Kontext kürzlich erneut gegen eine Zwei-Klassen-Gesellschaft im Internet positioniert. Die US-Regulierungsbehörde hat dazu ein Regelwerk vorgestellt, welches die

Endnutzer im Internet und im Mobilen Internet gleich behandelt [104].

Mittlerweile erreichen Firmen gigantische Größen in der Internetwelt. Es liegt eine große Gefahr darin, dass die „*Digital Global Player*“, allen voran Amazon, Apple, Cisco, eBay, Google, Facebook, Microsoft, Twitter oder auch Yahoo das Konsumverhalten ihrer Nutzer noch mehr als zuvor zu kontrollieren und sogar zu steuern versuchen. Hier liegt die Dominanz der Unternehmensseite (noch) klar im US-amerikanischen Raum, wobei die Konkurrenz aus China wie Alibaba, Huwai, Baidu, Lenovo und Xiaomi stark aufholt. Im folgenden werden einige Unternehmen und deren technische, ökonomische und rechtliche Kontrollmechanismen beispielhaft beschrieben.

Amazon als Online-Versandhändler nutzt z.B. viele Kontrollmechanismen für die Anbindung von Kunden und für die Monopolisierung des Online-Handels. Zum einen kontrolliert Amazon seine Kunden auf technischer Art, indem z.B. das Kindle-Lesegerät für elektronische Bücher nur ein bestimmtes, von Amazon erstelltes Format akzeptiert. Über Amazon kann man elektronische Bücher (*eBooks*) lediglich für die hauseigene Marke Kindle kaufen, die entsprechend von anderen Lesegeräten (*eReadern*) nicht gelesen werden können. Dies ist die Angebotsseite von Kontrollmechanismen. Auf der Nachfrageseite ist es spiegelbildlich dazu so, dass falls jemand ein *eBook* aus einer anderen Vertriebsquelle als Amazon auf Kindlegeräten nicht lesbar sind.

Zum anderen kontrolliert Amazon seine Kunden gesetzlich über die Nutzungsbedingungen. Darin steht, dass die über das Amazon-Portal bezogenen eBooks nicht direkt gekauft werden, sondern diese dem Nutzer nur für die Nutzung (unbefristet) zur Verfügung gestellt werden. Mit diesem vertraglichen Ansatz etabliert sich Amazon zu einer Art weltweite Bibliothek. Falls ein Kunde nun gegen die allgemeinen Nutzungsbedingungen verstoßen sollte, z.B. indem dieser ein Programm zur Umwandlung von anderen Formaten in Kindle-Formate oder auch von Kindle-Formaten in andere Formate entwickelt oder nutzt, so darf Amazon dem Kunden alle eBooks aus seiner Kindle-Bibliothek entfernen. Dabei wird der Kaufpreis nicht rückerstattet.

In einem gewissen Sinne kontrolliert Amazon auch die ökonomischen Rahmenbedingungen auf dem Markt. Mit einer Software werden alle Preise von Büchern und weiteren Produkten weltweit überwacht. Ziel ist, dass z.B. ein Produkt am billigsten über Amazon anzubieten, wobei es Händlern, die über Amazon verkaufen, nicht gestattet wird, das Angebot auf einer anderen Plattform billiger als bei Amazon anzubieten. Unterschiedliche Preise für ein und dasselbe Gut sind z.B. im Bereich Flugtickets bereits heute vorhanden. Big Data könnte an dieser Stelle von zunehmender Bedeutung sein [400] [106].

Apple nutzt ähnliche Ansätze wie Amazon. Das Unternehmen bestimmt, welche Programme es in seinem App-Store zulässt und welche nicht.

Google steuert mit seiner Suchmaschine weltweite Suchanfragen. Das Unternehmen beeinflusst Suchergebnisse zugunsten seiner eigenen Dienstleister bzw. Werbekunden und dominiert den Online-Werbemarkt. Zudem kontrolliert es mit seinem Betriebssystem Android den Smartphone-Markt. Mit Google+ greift Google auch auf dem Markt für soziale Plattformen an, Gmail ist einer der größten E-

Maildienstleister weltweit, Youtube die bekannteste Videoplattform. Schliesslich hat Google mit Chrome auch noch einen eigenen Browser. Jedes für sich alleine wäre noch keine Bedrohung, aber Google kann die Daten aus den verschienden Diensten miteinander verknüpfen und erhält so ein recht exaktes Bild über jeden einzelnen Benutzer, es gab Fälle in denen Google seiner Benutzer besser kannte als enge Familienangehörige.

Facebook Mitglieder sind Teilnehmer, Kunden, Mitarbeiter und Zulieferer zugleich. Dies ist vor allem in Sozialen Netzwerken, aber auch in der Netzwelt allgemein, eine bahnbrechende Innovation in Richtung zukünftiger (digitaler) Geschäftsmodelle. In einem gewissen Sinne ist die Zuarbeit von unentlohnten Mitarbeiter die nächste Stufe der „*Billigjobs*“, die nun sogar zum Nulltarif akzeptiert werden. Das ist ein klarer Wettbewerbsvorteil der Unternehmen in der Digitalen Welt im Vergleich zu Unternehmen in der Realökonomie.

Facebook ist der Mutterkonzern von WhatsApp. Mit dem Begriff „*Digitale Enteignung*“ kann das, was *WhatsApp* als die beliebteste Messenger App mit etwa 500 Mio. Nutzern tut, bezeichnen. Denn mit seinen Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGBs) darf das Unternehmen Textinhalte, Bilder und Selfies der Nutzer kostenlos weiterverwenden und sogar ohne deren Zustimmung weiterverkaufen.[7] Z.B. darf *WhatsApp* ein Bild eines Nutzers, welches mit diesem Dienst an einen anderen Nutzer verschickt wurde, als Werbeplakat zu kommerziellen Zwecken verwenden. Somit liegen Text- und Bildrechte bei WhatsApp. Dazu steht in den AGBs übersetzt[8]:

„*Das Urheberrecht bleibt bestehen [. . .] WhatsApp erhält jedoch das uneingeschränkte Nutzungsrecht und darf die Daten für jegliche Medienformate benutzten, kopieren und verleihen.*“

Dies wird dann besonders problematisch, wenn ein Nutzer Bilder verschickt hat, von denen er selber nicht die Urheberrechte hatte, die er also z.B. aus dem Internet bezogen hatte. Wenn nun der Urheber des verschickten Bildes darauf stößt, kann der Nutzer dafür abgemahnt werden und unter Umständen haftbar gemacht werden, wobei teure Mahngebühren drohen.

Die wirtschaftliche Kontrollmacht in der Netzwerkökonomie wird stark von US-Unternehmen dominiert, wobei die dominierenden Unternehmen in unterschiedlichen Märkten ähnliche Verfahren und Muster für die Monopolisierung ihrer Märkte einsetzen.

Zunehmend machen allerdings Unternehmen aus China den US-Unternehmen Konkurrenz. Obwohl die chinesischen und amerikanischen Unternehmen aus ganz unterschiedlichen Kulturkreisen stammen, nutzen sie ähnliche Verfahren und Kontrollinstrumente für die Monopolisierung der Märkte, auch wenn der Markt in der USA liberal und derjenige in China staatlich kontrolliert ist.

[7] In der Netzwerkökonomie werden die AGBs kaum zu Kenntnis genommen. Etwa die Hälfte aller Internetnutzer in Deutschland akzeptiert die AGBs meist ungelesen [442]. Die AGBs werden in den Ländern mit einem geringeren Bildungsniveau wahrscheinlich noch weniger gelesen.

[8] WhatsApp stellte seine AGBs nur in englischer Sprache zur Verfügung. Der Dienst muss seit Mai 2014 seine AGBs in deutscher Sprache anbieten, so urteilte das Landgericht Berlin [242]. Es sei Verbrauchern in Deutschland nicht zumutbar, die Vertragsbedingungen in englischer Sprache zu verstehen.

6.1.4 Politische Kontrollmacht

Die politische Kontrollmacht obliegt derzeit weitgehend nationalen Regelungen, wobei es primär um die Themen *Cybersicherheit*, *Datenschutz* bzw. *Privacy*, *Zensur*, *Meinungsfreiheit* und auch den *Umgang mit „Geistigem Eigentum"* geht. Die Welt ist noch weit entfernt z.B. in puncto Allgemeine Datenschutzabkommen im Internet. Hier gibt es deutliche kulturelle Unterschiede.

Aufgrund der grenzüberschreitenden Architektur des Internets ist ein nationales bzw. supranationales (wie z.B. in der EU) Datenschutzabkommen nicht effektiv genug, wenn es darum geht, ein hohes Datenschutzniveau für die (Welt-) Bürger zu etablieren und zu halten. Derzeit ist ein weltweites Datenschutzabkommen eher eine Wunschvorstellung als eine konkrete Chance, weil es weltweit starke Unterschiede bzw. Konflikte bzgl. der (Wert-) Vorstellungen in diesem Bereich gibt. Doch wenn es überhaupt zu einem globalen Datenschutzabkommen kommen kann, dann noch am ehesten über die Verankerung entsprechende Gesetze bei der UN, z.B. im Bereich allgemeiner Menschenrechte.

6.2 Position verschiedener Staaten und Kulturen auf die Internet Governance im Kontext des Multi-Stakeholder-Modells

Aktuell wird weltweit darüber diskutiert und verhandelt, wie in Zukunft die *Internet Governance* ausgestaltet werden soll. Im Zentrum dieser internationalen Diskussionen steht die Debatte, wer oder was die Aufsichtsfunktion über die kritischen Ressourcen, wie z.B. die Root-Server, für den Betrieb des weltweiten Internet haben soll. Der aktuelle *Multi Stakeholder-Ansatz* vereint unterschiedliche Gremien aus Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Zivilgesellschaft, die sich alle für die Verwaltung und Weiterentwicklung des Internet verantwortlich fühlen bzw. sind. Die Ankündigung der US-Regierung im März 2014, die Aufsicht über die IANA-Funktion der ICANN unter bestimmten Bedingungen an eine internationale (neue) Organisation übertragen zu wollen, sorgt weltweit für viel Gesprächsbedarf. Deshalb wird in diesem Abschnitt aus aktuellem Anlass die Position einiger großer Staaten bzw. Kulturen zu dieser Thematik beschrieben.

6.2.1 Fallbeispiel: USA

Die USA sind als Nation das Schwergewicht, wenn es darum geht, den *Status Quo* im Bereich *Internet Governace* aufrecht erhalten zu wollen. Sie befürworten das *Multi-Stakeholder-Modell*, einem *Bottom-Up-Prozess*, der politische Organisationen, technische Experten, Regierungen, Unternehmen, Zivilgesellschaft und einzelne Benutzer umfasst, ausgehend vom Status Quo zum Thema als Rückfallposition. Aus Sicht der USA ist diese Position im eigenen Interesse, denn in allen genannten Bereichen sind sie im Vergleich zu anderen Nationen, insbesondere im Vergleich zu Entwicklungsländern, in einer starken Position und zumindest angemessen vertreten.

Die Strategie, die die USA bei der Verteidigung ihrer Position verfolgen, ist getrieben von dem Ziel, dass globale Internet weiter offen gestalten zu können und dabei die eigenen Interessen und die Interessen der führenden US-Unternehmen in diesem Bereich durchzusetzen (siehe Abschnitt 6.1.3). Dabei möchte Washington den Multi-Stakeholder-Ansatz transparenter machen, um „Angriffe" bzw. „Übergriffe"

multilateraler Institutionen in Richtung auf eine andere Internet Governance zu erschweren. Die Herausforderung für die USA liegt heute darin, eine Erweiterung des ITU-Mandats in Richtung von mehr Beteiligung an der Internet Governance vorzubeugen, obwohl viele Staaten (z.B. die BRIC-Staaten) diese Erweiterung befürworten.

Als stärkstes Argument für das Multi-Stakeholder-Modell verweist die USA darauf, dass sie die Koordinierung der IP-Adressvergabe durch die ICANN nach dem Auslaufen des derzeitigen Vertrags Ende 2015 aufgeben bzw. an eine andere Institution übertragen möchte. Hiermit wird in Richtung des Multi-Stakeholder-Modells insoweit argumentiert, als dass damit der Einfluss der US-Regierung auf das Internet eingeschränkt wird. Die Frage, die sich in diesem Zusammenhang stellt ist die, in wie weit die IP-Adressvergabe durch die ICANN überhaupt eine Art Machtinstrument ist (siehe Abschnitt 6.1.2). Im übrigen hat sich die USA in vielen internationalen Angelegenheiten eher gegen einen Konsens in der internationalen Staatengemeinschaft gestellt.

Des weiteren begründet die USA den Erfolg des Multi-Stakeholder-Modells damit, dass das Internet aus einem Netzwerk für die amerikanische Wissenschaft und Forschung zu einem internationalen Massenmedium expandiert sei. Das sei eine „Erfolgsstory“. Mit diesem Modell sind Entscheidungen im technischen Bereichen, die primär durch die IEFT getroffen werden, offenbar sachadäquat gewesen. Es ist ein Vorteil, dass die IETF weitestgehend robust gegen politischen Einfluss von Außen abgesichert war.[9] Die stärkere Einbindung internationaler Organisationen wie die ITU, die auf „*Mehrheitsentscheidungen*“ zwischen Staaten aufbauen, sei dafür keine geeignete Lösung. Die IETF ist eine „*offene*“ Organisation für alle Personen und weitere Institutionen mit technischer Kompetenz, wobei die Entscheidungsfindung auf dem Prinzip eines generellen, prinzipiellen Konsens basiert, allerdings ein „*running code*“ als Demonstration der effektiven Umsetzung erforderlich ist. Es finden keine Abstimmungen statt (siehe Abschnitt 6.1.2).

Die USA sind generell gegen eine Erweiterung des ITU-Mandats auf die Internet Governance. Sie argumentieren dazu, dass sich die ITU auf ihr (technisches) Know-How und explizites (technisches) Mandat konzentrieren soll, zumal die Arbeit an großen Themen innerhalb der Internet Governance, wie Cybersicherheit und Datenschutz, eher eine politische und soziale Angelegenheit als eine technische sei. Washington möchte diese Themen außerhalb eines UN-Frameworks angehen, ähnlich wie die Handelsthemen (WTO) [481] und Fragen der geistigen Eigentumsrechte (WIPO) [92]und Fragen des Weltfinanzsystems [421]. Die ITU solle sich weiter auf Themen fokussieren, wie der weltweite Zugang zu Informations- und Kommunikationstechnologie weiter ausgebaut werden kann, weil sie in diesem Bereich schon viel konstruktives bewirkt haben. Dabei kann der Fokus auf weltweite Investments für Kommunikationsnetzwerke gelegt werden.

Die ITU kann aus Sicht der USA eine Rolle einnehmen, die Entwicklungsländer darin unterstützen, internationale Veranstaltungen und Foren anzubieten, die sich mit Themen wie Cypersicherheit und Datenschutz beschäftigen. Z.B. kann die ITU den Entwicklungsländern helfen, in der *Messaging, Malware and Mobile Anti-Abuse Working Group* (M^3AAWG) mit Kompetenz teilzunehmen, die ein Bund

[9] Hinweis: Aus Sicht der USA ist diese Aussage leicht zu treffen, denn die IETF wird klar durch die USA dominiert.

von *Internet Service Providern* (ISP), Netzwerkoperatoren, Telekommunikationsunternehmen in Asien, Europa, Nord- und Südamerika sind, die primär gegen Missbrauch von IT-Netzwerken kämpfen.

6.2.2 Fallbeispiel: Deutschland

Von Grundsatz her vertritt Deutschland nur eine geringe Erweiterung des ITU Mandats, welches das Internet einschließen soll, um die technische Erfahrung der ITU in diesem Umfeld einzubeziehen, damit der Zugang zu Informations- und Kommunikationstechnologie weltweit weiter ausgbaut wird, was aus Sicht der *Millennium Development Goals* (MDGs) von Vorteil wäre.

Eine Erweiterung der *International Telecommunication Regulations* (ITR) von 1998 wurde während der *World Conference on International Telecommunications* (WCIT) 2012 in Dubai vorgestellt, um Internet Governance Fragen abzudecken, wobei Deutschland die Position vertritt, dass die ITRs kein zeitgerechtes Instrument zur Regelung von Internet Fragen sind. Obwohl die Gesetzestexte der ITRs sich nicht direkt auf das Internet beziehen, ist Deutschland besorgt, dass diese Gesetze von bestimmten Staaten ausgenutzt werden könnten, um die Einschränkung der Freiheit im Internet zu legitimieren, weshalb Deutschland die neuen ITRs nicht unterzeichnet hat. Diese Haltung wird auch Seitens vieler Nichtregierungsorganisationen in Deutschland unterstützt. Hier positioniert sich Deutschland ähnlich wie die USA.

Auch wenn aus deutscher Sicht die Vorteile des Multi-Stakeholder-Modells die Vorteile der Platzierung der Internet-Verwaltung über die ITU in Regierungen überwiegen, hält Deutschland dieses Modell nicht für unumstritten. Hier zeigt die deutsche Regierung eine Form der *Global Emphaty* (siehe Kapitel 7), indem sie sich in die Lage vieler Staaten, insbesondere vieler Schwellen- und Entwicklungsländer hineinversetzt, die heute in den Governancefragen unterrepräsentiert sind. Deutschland erkennt an, dass diese Staaten nicht über genügend technische und menschliche Ressourcen verfügen, um in dem heutigen Prozess angemessen vertreten zu sein. Diese Länder sehen die westlichen Staaten, vor allem die USA, als dominierende Akteure in diesem Prozess. Der Prozess ist durch Asymmetrie und Ungleichheit gekennzeichnet. Dieses deutsche Verständnis ist aus Sicht der vorliegenden Arbeit für eine Zukunft in Richtung kultureller Konvergenz positiv zu werten, auch wenn grundsätzliche Kompetenzfragen zu beantworten sind, wenn internationale Organisationen Einfluss auf die Internet Governance nehmen sollten.

Im Vergleich zu den USA, die oft informelle Vereinbarungen statt internationaler Institutionen bevorzugen, unterstützt Deutschland multilaterale Mechanismen, wie sie das UN-System bietet, z.B. wenn es um die Festlegung von Standards geht. Deutschland will den Multistakeholder-Ansatz primär aus einem anderen Grund erhalten. Die Zuständigkeit einer Organisation wie die ITU für die Regulierung des Internet spielt in die Hände von autoritären Regierungen, die großes Interesse daran haben, ihre Kontrolle über den Cyberspace zu erhöhen und die Freiheit im Internet zu beschränken. Eine derartige Veränderung wäre aus Sicht demokratischer Staaten eher kontraproduktiv, da diese autoritären Regierungen anschließend noch besser als heute dazu in der Lage wären, Kontrollmaßnahmen effektiv durchzuführen, wenn sie die Festlegung der Regeln im Internet mitbestimmen könnten.

Die Bundesregierung vertritt die Position, dass das Internet „*ein öffentliches Gut und ein öffentlicher Raum*“ ist, der frei, offen und transparent sein sollte. Im besonderen Interesse stehen dabei Themen wie hohe Meinungsfreiheit bzw. freie Meinungsäußerung, Informationsfreiheit, die Versammlungsfreiheit, Recht auf Privatsphäre, Freiheit von Religionen oder von Weltanschauungen. Um diese Rechte zu fördern, hat sich Deutschland der *Freedom Online Coalition* [108] angeschlossen, die ein Verbund von 24 Staaten ist, welche sich zur Förderung der Internetfreiheit verpflichtet haben.

Deutschland hat immer wieder betont, dass die Regierungen ihre Bedenken, z.B. über Terrorismus, nicht als Vorwand für Eingriffe in die Rechte des Einzelnen nutzen dürfen. Die Enthüllungen in diesem Kontext von *Edward Snowden* über die *National Security Agency* (NSA) haben Berlin motiviert, eine führende Position bezüglich der Stärkung der Rechte der Einzelnen einzunehmen. Zusammen mit Brasilien förderte Deutschland eine Resolution der UN-Generalversammlung über das Recht auf Privatsphäre im digitalen Zeitalter. Auch die Abhörskandale um die Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel haben die Diskussionen in die Richtung beeinflusst, dass einige Länder zusätzlichen Druck auf die USA ausüben, die individuellen Rechte der Nutzer auf Privatsphäre stärker als bisher anzuerkennen.

Organisatorisch hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie die Vertretungsrolle der deutschen Position in Bezug auf die ITU. Das Ministerium vertritt Deutschland im ITU-Rat. In der Bundesregierung hat man viele Fragen zum Thema Internet Governance auf verschiedene Ministerien verteilt [51]. Fragen zur Cybersicherheit sind beim Innenministerium platziert, Zugang und Infrastruktur beim Bundesministerium für Infrastruktur und Verkehr, Datenschutz beim Justizministerium. Das Außenministerium vertritt das Thema bei der UNO, das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie verhandelt in Sachen Adressvergabe bei der ICANN. Generell spricht auch nichts für diese Aufgabenverteilung an unterschiedliche Ministerien. Erforderlich ist es dann aber, dass eine Vernetzung all dieser Bereiche bei einer Koordinationsstelle im Bundeskanzleramt gesichert wird. Denn im Zuge der weiter ansteigenden Brisanz der Thematik wird dieses Thema weiter an Bedeutung gewinnen.

6.2.3 Fallbeispiel: China

Betrachtet man die Anzahl der Internetnutzer im Jahr 2013, so hat China mit einer IPR von etwa 42% fast für die Hälfte der eigenen Bevölkerung einen Internetzugang eröffnet (siehe Kapitel 4). In absoluten Zahlen besitzt China heute den weltweit größten Markt mit etwa 600 Mio. Internetnutzern. Allein diese Zahl macht die Bedeutung der Sichtweise Chinas auf das Thema der Internet Governance klar. Der Trend einer weiter wachsenden Internetbevölkerung Chinas wird anhalten und das Gewicht Chinas innerhalb des Internet Governance Ecosystems erhöhen. Dabei nimmt auf diesem Markt die chinesischen Sprache und Schrift ebenfalls zunehmend eine besondere Rolle ein.

In diesem Kontext ist auch zu erwähnen, dass die chinesischen Unternehmen, die direkt oder indirekt mit der chinesischen Regierung verbunden sind, mittlerweile zu den führenden Akteuren in der Internetwelt zählen. Das Internet wird in China als Quelle für wirtschaftliche und soziale Entwicklung, aber auch für die Sicherung der politischen Stabilität der „Partei“ verwendet. Dabei spielen die Internet Service Provider eine wichtige Rolle innerhalb Chinas Internet Regime, wobei sowohl die „*Backbone–ISPs*“ als auch die „*Last–Mile–ISPs*“ von Bedeutung sind [167].

In Hinblick auf das Internet und dessen Nutzung in China hat die chinesische Regierung in ihrem „*White Paper on Internet in China*“ übersetzt folgendes geäußert [59] „Die Internet-Souveränität Chinas sollte respektiert und geschützt werden. Die Bürger der Volksrepublik China und ausländische Bürger, juristische Personen und andere Organisationen innerhalb des chinesischen Territoriums haben das Recht und die Freiheit, das Internet zu nutzen; gleichzeitig müssen sie die chinesischen Gesetzen und Regularien befolgen.“

Die Vorstellungen des chinesischen Regierung sind mit dem Multi-Stakeholder-Ansatz des Internet Governance Forums inkompatibel, weil derzeit die meisten Entscheidungen (technisch und organisatorisch) bzgl. der Weiterentwicklung des Internets nicht nur von Regierungsbevollmächtigen, sondern auch von Ingenieuren, Mitgliedern von Nicht–Regierungsorganisationen, Lobbyisten oder anderen interessierten Individuen getroffen werden, die z.B. in der IETF, ICANN oder auch auf der IGF engagiert sind. Generell steht China diesen Organisationen eher kritisch gegenüber, da sie diese als Instrument der westlichen Welt, insbesondere als ein Werkzeug der USA betrachten.

China hat z.B. die Erweiterung des Internet Governance Forum Mandats nach dem Status Quo innerhalb der UN im Jahr 2009 aus folgenden Gründen abgelehnt [182]. Das IGF hätte nicht die Substanz, die Probleme um das Management der kritischen Internet-Ressourcen zu lösen. Des weiteren sind die Entwicklungsländer aus Mangel an Ressourcen für die Teilnahme an IGF Treffen unterrepräsentiert, was dazu geführt hat, dass die Priorität der Entwicklungsagenda gemäß WSIS heruntergespielt wurde. Zudem hat das IGF viele Themen bearbeitet, die zum Teil schon in anderen internationalen Organisationen behandelt werden. Nachdem im Jahr 2010 das IGF-Mandat um weitere fünf Jahre verlängert wurde, laufen die Bestrebungen Chinas seitdem dahin, dass das IGF mehr zu Regierungsangelegenheit wird. Das aktuelle IGF-Mandat läuft Ende 2015 aus. Die UN wird erneut entscheiden, ob dieses Mandat verlängert werden soll oder nicht. Es bleibt abzuwarten, wie die Haltung Chinas in diesem Kontext aussehen wird.

Aus Sicht Chinas gibt es teilweise innenpolitische Gründe für eine kritische Position gegenüber den internationalen Organisationen rund um das Internet. China war z.B. damit unzufrieden, dass die ICANN nicht die chinesische Position im China-Taiwan Konflikt berücksichtigt und hat es deshalb zwischen 2001 und 2009 abgelehnt, Regierungsbevollmächtige an das „*Governmental Adivisory Board*“ der ICANN zu entsenden. Ab 2009 hat China dann wieder Personen aus dem eigenen Kreis an ICANN entsandt, nachdem ein Kompromiss vereinbart wurde, dass Taiwan wieder als chinesisch Taipei umbenannt wurde [11].

Als Konsequenz möchte China die Internetverwaltung gerne in den Händen der Vereinten Nationen sehen. Dazu steht in dem White Paper [59]: „*China möchte, dass die Rolle der Vereinten Nationen bzgl. der internationalen Internetverwaltung in vollem Umfang ausgeweitet werden. China unterstützt die Einrichtung einer maßgebenden und internationalen Organisation für die Internetverwaltung unter dem UN-System mit demokratischen Prozessen und weltweitem Maßstab.*“ Die ITU sollte hierbei die Hauptrolle übernehmen.

Der offizielle Diskurs lautet, dass Sicherheit über Freiheit steht, was bedeutet, dass ein „*sicheres*“ Inter-

net einem „*offenen*“ Internet bevorzugt wird. Hier bestehen diametral entgegengesetzte Vorstellungen zwischen China und den USA oder der EU. China ist der Meinung, dass das Internet der Souveränität nationaler Staaten unterworfen sein sollte, wobei jedes Land die Souveränität anderer Länder achten und respektieren sollte. Dies gilt auch für Themen wie Zensur, bzgl. deren China ein Modell der „*Selbstdisziplin*“ befürwortet, bei welchem jedes Unternehmen bzw. jeder Provider und jede Person für die verbreiteten bzw. ins Netz gestellte Inhalte selbst verantwortlich sind und dementsprechend eine Selbstzensur durchführen sollten [77]. Die Regeln, was zu zensieren ist, werden dabei primär von der staatlichen Gewalt festgelegt. Mit den Enthüllungen über die US-Überwachungen mit Geheimdiensten wie NSA hat China seine Position weiter ausgebaut und möchte eine noch stärkere Rolle in der Internet Governance Debatte einnehmen.

Bisher war es für chinesische Beamte und Minister eher ungewöhnlich, ein globales Publikum anzusprechen, aber es scheint, dass die chinesische Regierung ihre Strategien und Rhetorik rund um das Thema Internet Governance geändert hat. Dabei liegt der Fokus primär auf der „*Entamerkanisierung des Internets*“, was im Endeffekt auch ein Spiegelbild der allgemeinen internationalen Politik Chinas ist, die darauf ausgerichtet ist, einen Wettlauf mit den USA um die globale Vorherrschaft zu führen.

6.2.4 Fallbeispiel: Indien

Aus Sicht von Indien sollte die ITU eine entscheidende Rolle im *Internet Governance Ecosystem* einnehmen. Einerseits liegt die Begründung darin, dass die weltweite Kommunikation über das Internet nicht von der konventionellen Kommunikation, z.B. über das Festnetz oder über Mobiltelefonie, getrennt zu behandeln ist. Diese Begründung macht aus Sicht der Technikkonvergenz von Internet und Mobiltelefon zum Mobilen Internet Sinn (siehe Kapitel 4). Auf der anderen Seite steht Indien, einem Multi-Stakeholder-Modell nicht komplett entgegen. Die indische Empfehlung ist, dass die verschiedenen Akteure im Multi-Stakeholder-Modell unterschiedliche Rollen und Aufgaben übernehmen. Zu diesen Akteuren zählt auch die ITU.

Generell bemüht sich Indien darum, die Beziehungen und Interaktionen zwischen den Internet- und Telekommunikationsnetzen deutlich herauszuarbeiten. Gemäß dieser Argumentation wird das Internet mit seinen Funktionen und Diensten als ein Netzwerk betrachtet, welches auf anderen Netzwerken aufgebaut wurde und heute noch in Teilen dort läuft, sodass es seine Existenz zunächst Telekommunikationsnetzen verdankt. Betrachtet man die Ergebnisse der empirischen Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen dem Internet und dem Festnetz (siehe Kapitel 4 Abschnitt 4.4.2), so kann man diese Betrachtungsweise gut nachvollziehen. Diese Ergebnisse zeigen, dass z.B. das Internet und das Festnetz im Jahr 2000 eng gekoppelt waren, wobei sich diese Kopplung bis zum Jahr 2013 etwas gelöst hat, aber immer noch (deutlich) besteht.

Für die indische Regierung stellt sich nicht die Frage, ob die ITU an Themen wie Routing, Adressauflösung, Netzwerkarchitektur und Standardisierung arbeiten sollte. Indien vertraut den langjährigen internationalen Erfahrungen der ITU auf dem Gebiet der Telekommunikation. Weiterhin schlägt Indien vor, dass die Rechte für die IP-Nummernvergabe an nationale Behörden übergehen sollte. Unter der aktuellen Regulierung verweist die *Internet Assigned Numbers Authority* (IANA) die IP-Adressen an fünf

Regional Internet Registries. Diese wiederum verteilen die Adressen an lokale bzw. *National Internet Registries* (siehe Abschnitt 6.1.2). Die indische Regierung argumentiert, dass das IP-Adressmanagement auf nationaler Ebene einfacher sein sollte, z.B. wenn es darum geht, IP-Adressen nach Ländern zu identifizieren. Der nationale Internet-Verkehr sollte im jeweiligen Land geführt werden bzw. innerhalb der Landesgrenzen fließen. Dies würde die Bedenken vieler Inder bzgl. der internationalen Jurisdiktion von Datenströmen ausräumen, die nur Inder betreffen. Der Vorschlag lässt die komplizierte Frage der Zuständigkeit für grenzüberschreitende Datenflüsse offen [395].

Aus Sicht der indischen Regierung ist die Zunahme der Internetnutzer in Indien auf etwa eine Milliarde in den nächsten Jahren ein weiterer spezieller Punkt. Neben China wird Indien dann die größte Zahl von Internetnutzern stellen. Die Zunahme der Internetnutzer, bleibt damit einhergehend das rasant steigende Datenvolumen, erhöht den Druck auf die Telekommunikationsinfrastruktur und wirft Fragen bzgl. Sicherheitsaspekten und Rechtssystemen in Indien auf.

6.2.5 Fallbeispiel: Russland

Russland hat sich mittlerweile zu einem wichtigen Akteur in der internationalen Internet Governance-Debatte entwickelt, wobei die russische Regierung auf ein zentralistisches, hierarchisch und auf die Unverletzlichkeit der staatlichen Souveränität aufgebautes, von der Regierung bestimmtes Modell drängt. Russlands Position auf das Thema Internet Governance ist bestimmt durch die sicherheitstechnischen und sicherheitspolitischen Befürchtungen des Landes. Ihrer Meinung nach können unabhängige, unkontrollierte Informationsquellen Staat und die Gesellschaft beleidigen und bedrohen bzw. schädigen. Weiterhin hat Russland eine klare Abneigung gegenüber dem derzeitigen Status Quo der Internet Governance, weil der Status Quo aus russischer Perspektive eine klare Dominanz der US-Regierung über die ICANN beinhaltet [308]. Russland favorisiert die UN und insbesondere die ITU als Organisation, die am ehesten geeignet ist, Fragen rund um dieses Thema zu adressieren. Im Prinzip positioniert sich Russland ähnlich wie China.

Diese Vorstellung passen nicht zu den Vorstellungen der westlichen Welt und auch nicht zu der nichthierarchischen Natur des Internets. Auch das Multi-Stakeholder-Modell ist nicht mit den Vorstellungen von Moskau vereinbar. Dies stört aber Moskau nicht. Vielmehr vertritt die russische Außenpolitik derzeit die Sicht, dass sich die Welt von einer unipolaren Situation, die stark von den USA dominiert wurde, in Richtung eines multipolaren Zustands bewegt. Russlands Absichten gehen dahin, in dieser multipolaren Welt eine Schlüsselrolle einzunehmen und an die frühere Weltherrschaftsposition der Sowjetunion anzuknüpfen. Deshalb argumentiert Russland gegen die privilegierte Position der ICANN, die als eine Art „Behörde“ der US-Regierung betrachtet wird. Eine derartige Verwaltung des globalen Internets ist aus russischer Sicht mit einer adäquaten *Globale Governance* nicht mehr kompatibel.

Während sich die Vorstellungen zu diesem Thema zwischen Russland und den westlichen Staaten unterscheiden, baut Russland an einer Allianz von gleichgesinnten Staaten, wie Kasachstan, Usbekistan und Tadschikistan, sämtlich Ex-UDSSR Staaten. In diesem Kontext führt Russland das sogenannte „*Russian Internet Governancen Forum*“ am 7. April 2015 zum sechsten Mal durch. Dabei wird unter anderem die Verwaltung des Internets speziell in den CIS Staaten diskutiert. Aber auch Staaten

wie Saudi-Arabien, Iran oder Nicaragua sind einer ähnlichen Meinung. Mit diesen Staaten zusammen möchte Russland auf internationaler Ebene den Druck auf die westliche Welt in Richtung einer eher zentralen Internet Verwaltung erhöhen.

6.2.6 Fallbeispiel: Arabische Welt

Seit der Gründung des IGF haben sich eine Reihe von Akteuren aus dem arabischen Raum aktiv am Multi-Stakeholder-Prozess beteiligt. Dazu zählen z.B. die Wirtschafts- und Sozialkommission für Westasien (ESCWA) und die Liga der Arabischen Staaten (LAS). Mit hoher Aufmerksamkeit der Medien startete die ESCWA eine Initiative mit dem Namen *Arab Dialogue on Internet Governance*(ArabDIG), die mit der Veröffentlichung eines arabischen Regionalfahrplans im Jahr 2010 für die Internet Governance verfolgt [97]. Dieser Fahrplan wurde dann im Jahr 2012 angepasst, wobei das Bedürfnis eines *Arab IGF* im Vordergrund stand [10].

Die arabischen Ländern befürworten im allgemeinen ein strenge Identifizierung aller Internet-Nutzer , d.h. sie sind gegen die derzeitige Anonymität im Netz. Im Rahmen der NSA–Geheimdienstaffären beklagen die arabischen Länder zudem, dass nationale Schranken aufgebaut werden und sollten, wobei die ITU eine aktive Rolle nehmen sollte. Aktuell hätten Edward Snowdens Enthüllungen die Ursachen des Internet-Blackout in Syrien in seiner ganzen Dimension der Spähattacken gezeigt, die nicht nur private Nutzer, sondern ganze Länder betreffen [1]. Bei diesem Thema stehen sich Russland und die arabischen Staaten sehr nahe. Die arabischen Staaten fordern in diesem Kontext, dass die ITU-Arbeit mögliche rechtliche Normen gegen Geheimdienstexzesse umfassen sollte und weiterhin, dass die ITU eine weitergehende Rolle im Bereich Internet Governance erhalten soll.

Die arabischen Staaten beklagen das derzeitige Internet Governance– bzw. das Multi–Stakeholder–Modell, welches aus ihrer Sicht dominant amerikanisch aufgebaut ist. Deshalb versuchen sie seit Dezember 2012, der UN bzw. deren Unterorganisation ITU, mehr Verantwortung für das Internet zu verschaffen. Innerhalb der ITU könnten sie dann von ihrem Recht Gebrauch machen und die Internet-Freiheit in ihrem eigenen Land weiter einschränken, weil bei der ITU die Mitgliedstaaten die Entscheidungsmacht haben. Die arabischen Staaten wollen die Möglichkeit bekommen, Kommunikationsinhalte zu inspizieren (z.B. *Deep Packet Inspection*). Deshalb schlagen sie Regularien vor, den Internet-Verkehr an nationalen Grenzen zu führen. Hier zeigt sich eine Parallele zur Position Indiens auf.

6.2.7 Fallbeispiel: Lateinamerika

Das siebte Internet Governance Forum in Lateinamerika und der Karibik (LAC IGF) fand im Juli 2014 in San Salvador statt [241]. Dies war eine gute Gelegenheit für die Ausweitung der Überlegungen und Beiträge zur Internet Governance in der Region und zur Entwicklung einer gemeinsamen Position in den betroffenen Staaten auf globaler Ebene. In Lateinamerika ist man im Allgemeinen der Meinung, die Entwicklung von partizipativen, inklusiven und demokratischen Prozessen im Rahmen des Multi-Stakeholder-Modells zu unterstützen, weil aus eigener Sicht eine breite Konsensbildung für ein komplexes Thema wie die Internet-Governance in Zukunft (nur) mit diesem Modell möglich sein wird. Dies ist auch ein Ergebnis der im April 2014 gehaltenen *NETmundial-Konferenz* in Brasilien [304].

Zu den bei der NETmundial anerkannten Grundsätze gehören: Meinungsfreiheit, Privatsphäre und Schutz personenbezogener Daten, Zugang zu Informationstechnologie, Vereinigungsfreiheit, Menschenrechte, Diskussion von offenen Standards, Multi-Stakeholder-Beteiligung, die Achtung der kulturellen und sprachlichen Vielfalt, Transparenz und Rechenschaftspflicht [445].

Auf dem „*World Telecommunication/ICT Policy Forum 2013*“ (WTPF-13), welches im Mai 2013 in Genf stattfand, wollte z.B. Brasilien als eine der führenden Nationen in Lateinamerika, eine präzise Operationalisierung der Rolle der Regierungen im Multi-Stakeholder-Modell für die Internet-Governance herbeiführen, wobei die ITU einen Ansatz für staatliche Eingriffe in den täglichen Betrieb und die langfristige Politik des Internets bieten sollte. Ergebnis????

In Lateinamerika wünscht man sich eine Harmonie beider Konzepte (Multi-Stakeholder und Multilateral). Auf der einen Seite ist man der Überzeugung, dass der Multi-Stakeholder-Prozess erforderlich ist Auf der anderen Seite gibt es aber einige Aspekte im Internet, die eher multilateral zwischen den Regierungen verhandelt werden müssen. Zu diesen Aspekten gehören wichtige Fragen wie z.B. Steuern, Sicherheit und Gerichtsbarkeit. Derartige internationale Themen in der Internetwelt müssten in multilateralen Organisationen behandelt werden. Dies bedeutet jedoch nicht, dass es dabei auch zu einem Multi-Stakeholder-Prozess kommen kann Am Ende muss aber die Entscheidungsfindung in multilateralen Organisationen „abgesegnet“ werden.

6.2.8 Fallbeispiel: Afrika

In Afrika und insbesondere in der Region Südliches Afrika gibt es kaum ein koordiniertes Vorgehen innerhalb der Länder oder auf internationaler Ebene, welches die Internet Governance Thematik fördert. Das größte Problem ist die geringe Internetnutzerrate in Afrika im Vergleich zu anderen Regionen in der Welt (siehe Kapitel 4). Neben dem gering verbreiteten Zugang zum Internet sind Gründe, warum afrikanische Akteure nicht wirksam an der Internet Governance Debatte beteiligt sind, der Mangel von finanziellen Mitteln, die bereits die Teilnahme von genügend vielen Personen aus Regierungskreisen und Nicht-Regierungsorganisationen verhindert. Daneben ist Desinteresse ein weiterer zentraler Grund, das teils auch durch die Sicht gefördert wird, dass die Themen sowieso von den westlichen Mächten dominiert werden [53].

Eine Reihe von Fragen, die sich im Kontext der Wirksamkeit von Internet Governance Strukturen und Prozessen in Afrika stellte, betreffen z.B. das Eintreten von Nichtregierungsorganisationen für Menschenrechte, Zugang zum Internet, die Entwicklung von Internet-Standards und technischen Protokolle für einen (günstigen) mobilen Internetzugang in Afrika, sowie die Internetsicherheit und der Datenschutz. Aus der Sicht von afrikanischen Staaten werden Organisationen wie ICANN, IEEE oder ISOC zwar für (technisch) kompetent gehalten, um sich für die genannten Themen einzusetzen. Ansonsten ist die eigene Einstellung primär durch den Mangel an eigener Kompetenz (in Afrika) und das Fehlen ausreichender finanzieller Mittel geprägt, um diese Themen langfristig verfolgen zu können [383].

Das Internet Governance Forum und der Multi-Stakeholder-Ansatz wird als effektive Plattform angesehen, um anstehende Themen breit zu diskutieren. Auf der anderen Seite sollten Themen wie Internet-

sicherheit und Datenschutz besser auf Ebene der Regierungen behandelt werden, die dann z.B. unter der Schirmherrschaft der Internationalen Fernmeldeunion (ITU) laufen könnten. Aus der generellen afrikanischen politischen Sicht sind Regierungen auch besser dafür geeignet, gegen Cyberkriminalität vorzugehen. Obwohl die ITU als die am besten geeignete internationale Organisation für diese Themen und Probleme gesehen wird, sind die meisten afrikanischen Länder auch der Meinung, dass sowohl das Globale IGF als auch das Afrikanische IGF [453] als führende Organisationen bzgl. der Internetverwaltung anzusehen sind. Darüber hinaus herrscht Afrika die Meinung, dass die ITU die effektivste Organisation ist, die Forschung und Entwicklung sowie eine breite Umsetzung eines Zugangs zum Internet im Rahmen von Entwicklungsprogramme und –projekten, wie z.B. die jetzt auslaufenden *Millennium Development Goals* (MDGs), leisten kann. Die afrikanischen Staaten haben ferner betont, dass es bzgl. der Themen im Kontext Internet Governance nicht bei Debatten bleiben soll, sondern auch diesbezügliche Entscheidungen zu treffen bzw. Einigungen zu erreichen sind. Aus dieser Perspektive werden die ICANN und ITU als wichtige Gremien empfunden.

Der Multi-Stakeholder-Ansatz wird in der Breite als innovatives Governance-Modell betrachtet, welches es ermöglicht, mehr Transparenz und Zugänglichkeit für Entscheidungen zu erreichen und ein Bewusstsein für die Verantwortung zum Thema in der afrikanischen Öffentlichkeit zu schaffen. Interessant ist auch, dass das Multi-Stakeholder-Modell als Möglichkeit betrachtet wird, die Internet-Governance stärker aus den Händen der USA zu nehmen.[10] Der Multi-Stakeholder-Ansatz wird offensichtlich als ein Modell zur Stärkung der Menschenrechte in Afrika gesehen, weil sich NGOs auf diesen internationalen Treffen artikulieren können. Die meisten afrikanischen Länder sind ansonsten der Meinung, dass wirksame, demokratische und partizipative Governance-Strukturen in der digitalen Welt wahrscheinlich nicht möglich sein werden, ohne dass diese zunächst in der nicht-digitalen Welt realisiert werden.

Die afrikanische Perspektive auf das Internet Governance lässt sich wie folgt zusammenfassen: Viele Fragen sollten in Reihen eines koordinierten Multi-Stakeholder-Ansatz geregelt werden. Zu den wichtigsten Fragen gehört nach wie vor die Verbreitung des Internetzugangs, insbesondere des Breitbandzugangs. Die afrikanischen Angelegenheiten sollten besser zwischen den Staaten in Afrika koordiniert werden. Die ISOC, die viele nationale Sektionen in verschiedenen afrikanischen Ländern hat, gilt als geeignete Organisation, um Informationen und Daten zur Internet Governance Thematik zu verteilen und für Internetrechte einzutreten. Fragen zu Internetsicherheit sollte besser durch multilaterale Organisationen wie die ITU, die Entscheidungsbefugnisse hat, vertreten werden. Die technische Verwaltung des Internet sollten weiterhin durch die IETF geregelt werden, aber mit dem Fokus, die technischen Probleme des Internets (auch) aus einer afrikanischen Perspektive anzugehen.

6.3 Veränderung der Machtstrukturen auf dem Weg in eine weltweite Informationsgesellschaft

Die Menschheit hat in ihrer Geschichte immer wieder neue Machtstrukturen hervorgebracht. Dabei hat die staatliche Seite als zentrale Autorität in diesen Machtstrukturen eine dominierende Rolle gespielt.

[10] Andere Regionen der Welt sehen in dem Multi-Stakholder-Modell die Gefahr, dass die USA aufgrund der Dominanz bei diesen Treffen ihren Einfluss auf das Thema Internet Governance weiter verstärken könnte.

Das Internet ist strukturell ein dezentrales System, das keine explizite zentrale Autorität an der Spitze der Macht kennt. Das hängt insbesondere mit der Geschichte des Internets zusammen (siehe Abschnitt 6.1.1). Es wurde gebaut um eine robuste Struktur zu etablieren, die durch einen möglichen Angriff nicht leicht auszuhebeln ist. Das Anliegen war und ist, einen Schutz zu schaffen, in der zentrale Kommunikationssysteme nicht mit einem Schlag zerstört werden können.

Das Internet ist ein vernetztes System, ein Netzwerk von Netzwerken, bei der an jedem einzelnen Server (z.B. Router) eine bestimmte Kontroll- bzw. Machtfunktion besteht, eine zentrale Autorität aber fehlt, außer den Root-Servern. Deswegen ist es von politischen und wirtschaftlichen Kategorien herkommend schwierig zu verstehen, wer oder was eigentlich im Internet Entscheidungsmacht hat.

Bei den Internet Governance-Strukturen ist diese Frage nicht einfach zu klären. Es ist ein System, in dem niemand alleine die Kontrolle über das ganze System hat, selbst die USA nicht. Die USA kontrollieren zwar einzelne Aspekte über die NSA oder über andere Geheimdienste. Amerikanische Unternehmen kontrollieren einzelne Bereiche, z.B. den Suchmaschinenmarkt durch Google oder Soziale Netzwerke durch Facebook (siehe Abschnitt 6.1.3). Die IANA-Funktion, die mit der Aufsicht über die Root-Server durch die ICANN verbunden ist, bedeutet keine Kontrolle über das Internet als Ganzes, obwohl die „*Trojanerfunktion*“, die daraus resultiert, dass die ICANN über das amerikanische Handelsministerium gesteuert wird, den USA eine besondere Rolle zuweisen. Dies bedeutet (lediglich) eine begrenzte technische Funktion („*Notarfunktion*“) zur Autorisierung von sogenannten „*Zone-Files*“ für die *Top-Level-Domains* (siehe Abschnitt 6.1.2). Die USA will diese Funktion (angeblich) abgeben [312], weil sie für sie nur Last ist und keine eigentliche Macht konstituiert. Deshalb fällt es ihnen relativ leicht, hier die Kontrolle abzugeben. Dieses System wird deshalb an dieser Stelle weiter dezentralisiert werden. Auf dem Internet Governance Forum 2014 in Istanbul wurde vorgeschlagen, die autoritativen Routes in Millionen von Routeservern aufzulösen, also in ein dezentrales System, in dem man nicht mehr einzelne Elemente kontrollieren kann. Somit ist perspektivisch eine Kontrolle über das Internet, was die technische Seite betrifft, eher illusorisch. Jeder macht sein eigenes „Ding“ und das ist das, was notwendig ist, wenn man den Vorteil erhalten möchte, dass jeder weiterhin mit jedem jederzeit kommunizieren kann. Dazu bedarf es eines kollaborativen Zusammenwirkens.

Die verschiedenen Beteiligten aus den einzelnen Segmenten müssen zusammen kommen. Zunächst müssen im technischen Bereich neue Wege gefunden werden, wie globale Politiken weiterentwickelt werden können. Das betrifft die IP-Adressen, das System der Domain-Namen, der Country-Codes oder der Generical-Domain-Namen Das betrifft weiterhin auch die Protokolle. Dies sind die spannenden Fragen für den darüber liegenden politischen Bereich. Wenn man die technische Infrastruktur betrachtet und die Regulierungen „*On*“ oder „*Off the Internet*“, dann ist man bei den politischen Fragen wie Meinungsäußerung, Freiheit, Datenschutz, E-Commerce, Cypersicherheit, usw. Das sind dann Themen, die in den Bereich der Applikation bzw. der Nutzung fallen.

Diese färben natürlich auf die „*Puplic Policy Issues*“ ab. Hier gibt es so etwas wie einen (technisch-politischen) „*Clash of Cultures*“, da die *Puplic Policiy Issues* über viele Jahre gewachsene Verfahren haben, entweder in einer Demokratie oder Diktatur, im parlamentarischen oder nur im exekutiven

Bereich. Es geht dabei darum, wie Gesetze gemacht, Interessen durchgesetzt und Verträge zwischen Regierungen behandelt werden. Diese (politische) Kultur stößt sich jetzt mit der anderen (technischen) Kultur, die im Internet gewachsen ist. Dabei sind im besonderen die Unterschiede zwischen Entscheidungsprozessen im politischen Bereich und innerhalb der technischen Community von Bedeutung.

Die „*Bottom-Up, Transparent Open Multistakeholder*“ Prozesse im technischen Bereich stellen einen stärker partizipatorischen demokratischen Ansatz, weil sie darauf setzten, dass Entscheidungen dezentralisiert werden und zwar dorthin, wo die Expertise liegt und wo die Betroffenen und Beteiligten sitzen [310]. In einer repräsentativen Demokratie im politischen Bereich deligiert man Entscheidungen an Personen im Parlament. Die Elemente der partizipatorischen Demokratie im technischen Bereich sind eine wichtige Ergänzung zu einer repräsentativen Demokratie im politischen Bereich. Im Idealfall stellt sich eine „*Co–Habitation*“[11] ein, in der sich repräsentative und partizipatorische Elemente miteinander verzahnen und insgesamt ein partizipatives dezentrales System der Entscheidungsfindung hervorbringen, dass von Fall zu Fall arbeitet, und zwar je spezifisch. Einen Königsweg gibt es zu all diesen Fragen nicht. Es kann sein, dass man zum Schluss bei Governance-Modellen und Regelungen für die Privatspähre ankommt, die sich deutlich unterscheiden von denjenigen, mit denen Sicherheitsfragen oder der Schutz geistigen Eigentums adressiert werden.

Man versteht eine derartige „*Co-Habitation*“ besser, wenn man sich damit beschäftigt, wie die technischen Dinge im Internet geregelt werden. Ein Verständnis für diese Dinge ist vielfach zu wenig entwickelt, was auch als Mangel auf der IGF 2014 in Istanbul beklagt wurde. Wenn man sich stärker damit beschäftigen würde, wie die IETF funktioniert, die *Regional Internet Registries* funktionieren, die ICANN, das IAB, und die IEEE, also wie die sogenannten I-Star Organisationen funktionieren (siehe Abschnitt 6.1.2), wäre man besser gerüstet für mögliche Entscheidungen über die Zukunft des Internets.

Klar ist: Die heute noch dominierende, eher technische Form der Entscheidungsprozesse kann im Bereich der Internet Governance nicht eins zu eins in die Zukunft fortgeschrieben werden. Sie wirkt nämlich gewissermaßen von unten auf die Art und Weise ein, wie politische Sachfragen in Regierungen geregelt werden. Das findet weltweit nicht überall Akzeptanz, wie z.B. Ländern mit einem autoritären Regime. Interessant sind an dieser Stelle die Wirkungen, die der Multistakeholder-Ansatz mit sich bringt. Regierungsmitarbeiter sind in diesem Bereich gezwungen, techische Aspekte besser zu verstehen. Die technische Community wird zunehmend mit politischen Fragen konfrontiert. So nähern sich verschiedene „Kulturen“, vor allem Politik und Technik an. Eine Alternative wäre der übliche multilaterale Politik–Ansatz: Regierungen machen in ihren Ländern Gesetze, während zwischen den Regierungen Verträge verhandelt werden. Allerdings ist diese Alternative derzeit in der Internetwelt nicht konsensfähig.

Die heutige Transformation ist ein langwieriger Prozess, der z.B. mit den Veränderungen im Verlaufe der ersten industriellen Revolution vergleichen kann. Bis zu dieser Zeit gab es als Governance-System der Autorität das Königshaus. Der König beriet sich mit seinen Ministern und entschied. Die industri-

[11] In Anlehnung an das französische Wort für die Bezeichnung einer gemeinsamen Ausübung der Regierungsverantwortung durch zwei konträre politische Lager [405].

elle Revolution brachte weitere Stakeholder ins Spiel. Die Personen, die große Investments in gewisse Produktionsprozesse getätigt hatten, wollten z.B. bei Kriegsentscheidungen des Königs mitbestimmen. Zumindest erhoben sie die Forderung auf, dass sich der König gegebenenfalls konsultieren müsse. Letztlich war das Ziel dieser Investoren ein Parlament, welches über die Politik entscheiden sollte. In der Folge kam es dann zu einem Machtkampf zwischen „*Palace*“ und „*Parliament*“.

Nachfolgend gab es über viele Jahrzehnte hinweg einen langsamen „*Power Shift*“, nämlich die Veränderung weg von monolithischen Königssystemen zu parlamentarischen Governance-Systemen. Diese Veränderung in der Politik war die Folge von Veränderungen der ökonomischen Basis einer Gesellschaft. Eine ähnliche Entwicklung ist jetzt im digitalen Zeitalter zu beobachten. Wir erleben aufgrund der digitalen Revolution Veränderungen an der ökonomischen Basis unserer Gesellschaft, die Wirtschaft ändert sich. Die Veränderung der (digitalen) technischen Infrastruktur, die den gesamten ökonomischen Prozess verändert, führt mittelfristig zu weiteren Veränderung im politischen Überbau. Der König ist deshalb bis heute nicht verschwunden, für die Parlamente gilt das erst recht, sie werden jedoch ergänzt bzw. überlagert, durch neue Multi-Stakeholder-Modelle der Governance.

Bedeutet nun das Internet und die Entwicklung der damit einhergehenden Multi-Stakeholder-Modelle und Veränderungen der Machtstrukturen, eine Bewegung hin zu einer bestimmten Art von Weltkultur? Zumindest hat das Internet das Potenzial, die Vielfalt der Kulturen weltweit in engere Beziehungen untereinander zu bringen und dabei Konvergenzprozesse anzustoßen bzw. zu fördern (siehe Kapitel 8). Wichtig ist dabei in diesem Kontext von einem derzeit bestehenden „*Multi–Stakeholder–Modell*“ zu einem „*Multi-Cultural–Stakeholder–Modell*“ überzugehen.

6.4 Fazit

Die USA haben aus der Entstehungsgeschichte des Internets heraus traditionell mehr Einfluss auf das Internet genommen, als alle anderen Länder bzw. Kulturen. Viele Staaten der Welt fordern ein Modell, das auf einem Zusammenspiel verschiedener Interessensgruppen in einer Gesellschaft als Ganzes gemäß einem Multi-Stakeholder-Ansatz beruht. In diesem Modell wirken die unterschiedlichen Akteure Staat, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft, wobei es aus globaler Sicht primär zwei unterschiedliche (kulturelle) Perspektiven gibt, was die Zukunft des Internet Governance betrifft. Auf der einen Seite ist das die Position von USA, EU und Japan, die in einem bestimmten Umfang für Selbstregulierung nach dem Multi-Stakeholder-Ansatz stehen. Demgegenüber stehen die BRICS–Staaten und auch die arabische Welt, die eine zunehmende Rolle einer internationale Organisation innerhalb des UN-Systems im Bereich der Internet Governance sehen wollen. Hier wird über Kulturgrenzen hinweg eine ähnliche Perspektive bzw. Konvergenz von Positionen erkennbar. Konflikt besteht im Bereich der Macht- und Kontrollfragen bzgl. der herausgehobenen Stellung der USA als Sitz und aufsichtführende Nation der Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN).

Kapitel 7

Ein globaler Superorganismus in Form eines intelligenten Mensch-Technik-Systems

Die Menschheit hat in ihrer Geschichte schon immer Werkzeuge und entsprechende Technik verwendet, um ihr Überleben sicherzustellen oder das Leben zu erleichtern. Im Unterschied zu früheren Formen von Technik, die Kulturen entscheidend geprägt und geformt haben, sind heutige Technologien, vor allem die Informations- und Kommunikationstechnologie, besonders wirkungsmächtig, weil sie in einer gewissen Hinsicht die (kollektive) Intelligenz der Menschheit fördern. Die vielfältigen Kommunikationsprozesse, die z.B. durch die Mobiltelefonie und das Internet, aber potenziell auch durch das „*Internet der Dinge*“ entstehen, haben in der Summe ihrer Wirkungen systemtheoretisch zur Folge, dass sich die Menschheit in einer bestimmten Interpretation hin zu einem globalen „*Superorganismus in Form eines (hybriden) intelligenten Mensch–Technik–Systems*“ entwickelt [441], ausgestattet mit einem sogenannten „*Digitalen Nervennetz*“. Die Frage einer kulturellen Konvergenz zu einer Weltkultur entscheidet sich in dem Prozess der Ausgestaltung dieses Superorganismus (siehe Kapitel 8).

In diesem Kapitel (7) wird ein thematischer Zugang zu Systemen höherer Ordnung in Form so genannter Superorganismen gewählt, zum besseren Verständnis der stattfindenden Entwicklungen (siehe Abschnitt 7.1). Dies ist eine mögliche Interpretation des Geschehens. Ein solcher Superorganismus entsteht aus der Koordinierung von sehr vielen für sich lebensfähigen Einzelwesen und Technikkomponenten zu etwas „Größerem“ [42]. Neben Säugetieren, deren Existenz, wie beim Menschen das koordinierte Zusammenwirken von Milliarden Zellen voraussetzt, fallen auch Ameisen– und Bienenstaaten [227] in dieses systemische Paradigma, ebenso wie Gruppen von Menschen, Organisationen, Unternehmen, die Menschheit als Ganzes [159] [281] [353] oder die gesamte Natur (GAIA) [265]. Um die Phänomene derzeitiger globaler Vernetzungsprozesse in Verbindung mit dem Fortschritt im Bereich Informations– und Kommunikationstechnologie besser verstehen und deuten zu können, wird das zukünftige intelligente Mensch–Technik–System im Kontext einiger aktueller Beispiele wie *Internet der Dinge* oder *Big Data* beschrieben (siehe Abschnitt 7.2).

Zusätzlich eröffnet die Frage nach der Natur eines globalen „*Superorganismus Menschheit*“ als Ganzes Ansatzpunkte, um mehr über die anstehenden kulturellen Herausforderungen für die Menschheit zu erfahren. Eine geeignete Rahmentheorie der angedeuteten Art ist hilfreich, und berücksichtigt auch

kulturelle Einflüsse (siehe Abschnitt 7.3). Des weiteren geht es um die Frage, welche *Machtstrukturen* zukunftsfähig sind, in wie weit *Inklusion* in globale Kommunikationsprozesse für Zukunftsfähigkeit von Bedeutung ist und ob weltweit *kulturelle Empathie* für die Menschheit möglich wird. Gibt es ein weltweites Bewusstsein der Kulturen, im Sinne eines „*cultural conciousness*“ [243], etwas anderes als die Summe des einzelnen Bewusstsein eines Menschen? [42] Existiert ein besseres solches Verständnis und zu Fragen nach der Intelligenz von Superorganismen, gibt es Chancen für ein besseres Verständnisses von Kultur-übergreifender Empathie.

7.1 Die Entwicklung der Menschheit hin zu einem globalen Superorganismus

Der Gedanke, dass die Menschheit und mit ihr die unterschiedlichen Gesellschaften bzw. Kulturen als ein komplexer Organismus, als ein Superorganismus, verstanden werden können, geht bis in das antike Griechenland zurück.[1] Es bestehen viele Ähnlichkeiten zwischen den Rollen von unterschiedlichen Akteuren in einem „*gesellschaftlichen Körper*“ und den Rollen bzw. Funktionen von Zellen, Organen und Strukturen in einem „*biologischen Körper*“ [159] [353] [361] [364]. Das Militär und die Polizei erfüllen in diesem Zusammenhang metaphorisch gesehen die Funktion eines „*Immunsystems*“, um die Gesellschaft vor Bedrohungen zu schützen. Dabei hatten Schutzfunktionen in Zeiten von Jäger– und Sammlerkulturen einen anderen Charakter als heute, weil es z.B. keine (lange) Lagerhaltung von Gütern und kein Geldsystem gab [426]. Nun hat sich das Immunsystem des Menschen über Millionen von Jahren auf das heutige Niveau entwickeln können. Das Potenzial dieses Systems wurde in jüngerer Zeit Dank der Fortschritte im Bereich Medizintechnik und Pharmazie weiter erhöht. Trotzdem erleben wir manchmal eine Krankheit. Auch die Menschheit als globaler Superorganismus ist nicht vor Bedrohungen sicher, weil unsere gesellschaftlichen „*Immunsysteme*“ nicht immer in der Lage sind, alles, was Bedrohung oder Gefahr ist, auch als solches zu erkennen bzw. im Falle des Erkennens erfolgreich zu bekämpfen.[2] Der (internationale) Terrorismus ist metaphorisch als eine Art Krankheit im Körper des „*Superorganismus Menschheit*“ deutbar. Die Geheimdienste und das Militär sind Instanzen der Abwehr, die aber manchmal versagen, aber auch „des Guten“ zu viel tun. Letzteres ist metaphorisch als *Autoimmunreaktion* deutbar.

Die vorliegende Arbeit konzentriert sich auf globale Vernetzungsprozesse primär im Bereich der Kommunikation. Die *Kommunikationsinfrastruktur* ebenso wie *Stromleitungen* und andere Infrastrukturen können in diesem Zusammenhang als (digitales) Nervensystem der Menschheit gesehen werden. Das *digitale Nervennetz* des „*Superorganismus Menschheit*“ wird im speziellen durch das *Internet* bzw. das *Internet der Dinge* gebildet. In der Literatur ist in diesem Zusammenhang auch von „*World Brain*“ [490] bzw. „*Global Brain*“ [160] oder „*Global Mind*“ [130] die Rede als Metapher für ein (zentrales) Nervensystem der Menschheit seit der Erfindung des Telegraphen. Sie sollen adäquat beschreiben, welche Qualität

[1] Bereits Aristoteles war fasziniert von den Bienen- und Ameisenstaaten als Bezugspunkt für ein Verständnis sozialer Gesellschaften. Das Zitat „*Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile*“ deutet in einem gewissen Sinne auf die Dimension eines komplexen Superorganismus hin. Die Wechselwirkung vieler Komponenten kann eine eigenständige neue Qualität hervorbringen. In der Systemtheorie spricht man von *Emergenz* bzw. emergierenden Eigenschaften [263] [264].

[2] Interessant ist in diesem Kontext, dass das Immunsystem den Menschen auch dann schützt, wenn man nichts über dessen Existenz weiß oder dessen Funktion nur unvollständig versteht.

eine (globale) elektronische Kommunikationsinfrastruktur aufweist.

Eine Stärke des Internets ist z.B. die ständige Verfügbarkeit als ganzes System. Flexibilität im Sinne des Zugangsortes und hohe Leistungsfähigkeit (preiswert) sind Gründe, warum das Internet schnell zum Standard für die Kommunikation geworden ist [30]. Deshalb besitzen andere Möglichkeiten der Kommunikation wie Radio, Telefon und Fernsehen, verstärkt noch einmal durch die *Technikkonvergenz*, eine tendenziell geringere Bedeutung, wenn es darum geht, das (digitale) Nervennetz des „*Superorganismus Menschheit*“ zu verstehen [94].

Der Begriff Superorganismus beinhaltet eine bestimmte Sicht auf das grundsätzliche Funktionieren dieses Systems. Die Evolution der Menschheit ist in diesem Kontext eher eine *Evolution der Kooperation* [12] [13] [14] als eine *Evolution der Konkurrenz* [71], obwohl Konkurrenz („*survival of the fittest*“) ein wichtiger Mechanismus zur Förderung von Leistungsfähigkeit ist. Auch die darwinistische Evolutionstheorie beinhaltet mindestens so viel Raum für Kooperation wie für Konkurrenz. Die *Emergenz von Zivilisationen* ist als Form der Herausbildung der Menschheit als System im wesentlichen als eine Evolution der Kooperation zwischen den Menschen verstehbar, ergänzt um einen Mechanismus der kulturellen Konformität [159]. Die bisherigen Gesellschaftsformen sind dann wohl nur ein Zwischenschritt auf dem Weg zur nächsten Evolutionsstufe hin zu einem globalen „*Superorganismus Menschheit*“ [441].

7.1.1 „Superorganismus Menschheit“ als autopoietisches System

Die allgemeine Systemtheorie unterscheidet lebendige (soziale bzw. kulturelle) Systeme von nicht lebendigen (physikalischen bzw. technischen) Systemen durch die Eigenschaft der *Autopoiesis* [261] [263]. Der Begriff *Autopoiesis* ist eine Zusammensetzung aus den beiden altgriechischen Begriffen (*autos = selbst, poiein = schaffen, machen*) und bedeutet *Selbsterzeugung* oder *Selbsterhaltung* [274] [275]. Der Begriff ist ursprünglich im Kontext der Erforschung biologischer Systeme aufgetreten. Eine Maschine oder ein Computer kann sich (bisher) nicht selbst herstellen bzw. reproduzieren. Menschen als Organismus (System 2. Ordnung) und die Menschheit als Superorganismus (System 3. Ordnung) hingegen müssen sich immer wieder selbst in ihren Zuständen organisieren und reproduzieren. Durch eine Neuorganisation können sie in einen anderen Zustand wechseln.[3] *Selbstorganisation* bedeutet dabei auch die Schaffung einer Infrastruktur zur Verminderung von Unordnung. Hier spielen Information– und Kommunikationsstrukturen eine zunehmende Rolle. Organisation vergrößert Ordnung und vermindert die Entropie des Systems [506]. In diesem Sinne meint Autopoiese die Prozesse, die durch Selbstorganisation und rekursive Selbstproduktion eine Systemfortentwicklung zustande bringen. Eine solche Fortentwicklung ist in der Geschichte der Menschheit z.B. beim Übergang von einer Gesellschaft der Jäger und Sammler zu einer Agrargesellschaft, aber auch beim Übergang von der Agrargesellschaft zur Industriegesellschaft zu beobachten [426]. Aktuell erleben wir in Teilen der Welt den Übergang von der Industriegesellschaft zur Informations- und Wissensgesellschaft [364] [366].

Autopoietische Systeme bestehen aus einem Netzwerk von Prozessen, welches (rekursiv) seine eigenen Komponenten sowie Kompetenzen erzeugt und sich in einem gewissen Umfang von seiner Umgebung

[3] Bei Zellen bzw. Einzellern spricht man in diesem Zusammenhang von Systemen 1. Ordnung [276].

loslöst [263] [275]. Somit ist ein autopoietisches System eine autonome (abgeschlossene) Einheit, welche für ihren eigenen Unterhalt, ihr Wachstum und ihre Verbreitung sorgt. Die Umwelt wird dabei als Quelle für benötigte Ressourcen sowie für Richt– bzw. Störgrößen betrachtet. Es interessiert in diesem Kontext die innere Stabilität und Funktionsweise des autopoietischen Systems. Demnach sagt die Umwelt dem System nicht, wie es sich zu organisieren hat. Vielmehr verfügt das System über ein eigenes Wissen, wie es sich als ein Netzwerk von Produktionsprozessen organisiert. Abgeschlossenheit bedeutet dabei, dass jede Komponente des Systems durch eine oder mehrere andere Komponenten des Gesamtsystems hervorgebracht wird [275].

Die Forderung nach Abgeschlossenheit von autopoietischen Systemen, inklusive der Abgrenzung dessen, was sich innerhalb und was sich außerhalb des Systems befindet, ist umstritten, wenn es um die Anwendung der Theorie auf soziale bzw. kulturelle Systeme geht [156] [159]. Denn die ursprüngliche Definition von autopoietischen Systemen durch Maturana und Varela fordert, dass ein solches System auch seine eigenen räumlichen und topologischen Grenzen herstellt [274]. Im Gegensatz zu biologischen Organismen haben die meisten sozialen Systemen aber keine klaren räumlichen und topologischen Begrenzungen. Auch wenn derzeit die Nationalstaaten eine Form der (politischen) Abgrenzung bilden, sind diese Grenzen sozial nicht klar definiert [263]. Dies wird deutlich, wenn man z.B. in solchen Ländern die Situation von Familien mit Migrationshintergrund betrachtet, die ihre sozialen Beziehungen in andere Länder, z.B. ihre Herkunftsländer, über die Landesgrenzen hinweg mit Hilfe der Nutzung von Kommunikationsmitteln und Reisen aufrecht erhalten. Des weiteren kann z.B. ein Land seine wesentlichen Produkte und Dienste intern produzieren, aber es wird einige oder gar sehr viele Produkte und Prozesse auch von Außen importieren bzw. nach Außen exportieren. Deutschland sei hier exemplarisch in seiner Rolle als langjähriger Exportweltmeister zu erwähnen.

Eine räumliche und topologische Abgrenzung ist noch schwieriger, wenn man Kulturen bzw. Kultursysteme betrachtet, weil sich Kulturräume über mehrere Staaten und über nicht zusammenhängende Gebiete erstrecken. Abgrenzungsfragen ergeben sich auch, wenn man multikulturelle Nationalstaaten betrachtet. Im Zeitalter von Mobiltelefonie und Internet ist Kommunikation über Kulturgrenzen hinweg problemlos möglich. Dies vor allem auch deshalb, weil (fast) alle Menschen aus ganz unterschiedlichen Kulturen z.B. das Mobiltelefon und fast die Hälfte aller Menschen derzeit das Internet nutzen (siehe Kapitel 4 und 5).

Im Endeffekt erweist sich jeder Versuch, Grenzen zwischen sozialen Systemen bzw. Kulturen zu ziehen, als porös und unscharf. Auch wenn man versucht, die Religion als (schärfste) Trennungslinie zwischen einer Kultur (z.B. Christentum) und einer anderen Kultur (z.B. Islam) zu nutzen, wird man innerhalb der jetzt auf diesem Wege klar definierten Trennungslinien Muster erkennen, die im wesentlichen auf das gleiche transzendente Wesen oder auf gleiche universelle Werte hin deuten (siehe Kapitel 5).

Obwohl die „Väter“ der Theorie autopoietischer Systeme sich auf die Betrachtung biologischer Systeme bezogen haben [274] [275], beschreiben andere Wissenschaftler wie Luhmann [261], Robb [385] und Hufford [169] die Anwendung dieser Theorie auf soziale Systeme. Interessant sind auch die jüngsten Beiträge von Mersch zur der Thematik im Kontext der sogenannten systemischen Evolutionstheorie [281].

Generell behauptet diese Form der Evolutionstheorie, dass die (autopoietische) Reproduktion von Komponenten sozialer Systeme ihre Kompetenzen (Kommunikation) bedingt. In der Technikwelt sind nicht die technischen Produkte, sondern die Unternehmen, die diese Geräte herstellen, die autopoietischen Systeme. Die Maschinen sind nur die Kompetenzen solcher Unternehmen. Interessant ist insbesondere die Möglichkeit der Veränderung von Zielvorstellungen von Akteuren in der Wechselwirkung der verschiedenen Ebenen. Also z.B. das möglicherweise stärkere Interesse eines Menschen an der Beeinflussung des Denkens und der Kompetenzen vieler anderer Menschen im Vergleich zur eigenen biologischen Reproduktion und Konzentration auf die (in der Regel vergleichsweise wenigen) eigenen Nachkommen.

Es scheint insgesamt so zu sein, dass im Bereich menschlicher sozialer Systeme der Charakter eines autopoietischen Systems vor allem für die Menschheit als Supersystem, also für den sogenannten „*Superorganismus Menschheit*“, zutrifft [159]. Folgt man nun der Anwendung der Theorie autopoiesischer Systeme auf soziale Systeme gemäß der Arbeiten von Luhmann [261] [263], so ist es insbesondere die Kommunikation, die Gesellschaften aufrecht erhält. Mit anderen Worten: Gesellschaft ist die Summe der Kommunikationsprozesse (in einem sehr allgemeinen Sinne) zwischen den Elementen des Systems. Es ist gerade die Kommunikation, die sich in der Folge der aktuellen Innovationen im Bereich der Informationstechnologie rasant verändert. Folglich verändert sich unsere Gesellschaft. Die Frage ist allerdings, wohin?

7.1.2 Kommunikation als treibende Kraft in Superorganismen

Betrachtet man unterschiedliche Kulturen auf der Welt und die Art, wie sie sich als Gesellschaft organisieren, also ihre eigene Art der Selbstorganisation (Autopoiesis) hervorbringen, gibt es verschiedene Punkte, die offenbar universellen Charakter haben [366]. In allen Kulturen ist zum einen die Zeit von besonderer Bedeutung. Sie ist ein entscheidender Punkt für die Beschreibung aller Wachstumsprozesse.[4] Zum anderen ist die Anzahl der Menschen eine bestimmende Größe. Sie stellt unter anderem ein grobes Maß für die Leistungsfähigkeit einzelner Kultursysteme oder auch der Menschheit als Ganzes zu einem spezifischen Zeitpunkt dar. Das Mobiltelefon als Kommunikationsmittel wird über alle Kulturen hinweg von nahezu allen Menschen zur Organisation des Berufslebens bzw. Alltags oder zur Aufrechterhaltung sozialer Kontakte verwendet [55] (siehe Kapitel 4 und 5). Das Internet gewinnt für die Organisation des Lebens über alle Kulturen hinweg immer mehr an Bedeutung, wobei es in den reichen Staaten aus dem Leben kaum noch wegzudenken ist (siehe Kapitel 4 und 5). Ohne die Nutzung dieser Kommunikationsformen wäre wohl auch der erreichte Wohlstand nicht aufrecht zu erhalten.

Die treibende Kraft für die Sicherung des Zusammenlebens wie die Weiterentwicklung von Gesellschaften liegt in Kommunikation und Interaktion [263]. Mathematisch betrachtet wächst dabei die Anzahl der (möglichen) Kommunikationsbeziehungen mit dem Quadrat der Anzahl der Teilnehmer in einem System.[5] Der quadratische Term erklärt viele Netzwerkeffekte [20]. Innovationen zur Nutzbarmachung des Potenzials der Quadrierung der Wechselwirkungen erzeugen sehr viel schneller Nutzungseffekte, als

[4] Die Zeit ist ein gemeinsamer Nenner für Kulturen, auch wenn es zum Teil Unterschiede zwischen Kulturen gibt, was z.B. die physische Messung oder auch die Wahrnehmung der Zeit anbelangt.

[5] Die Anzahl der potenziellen Verbindungen zwischen N Knoten in einem Graphen ist $\frac{N \cdot (N-1)}{2}$. Dieser Term wächst für große N proportional zu N^2.

die Anzahl der Menschen wächst. Der russische Physiker Kapitza beschreibt diese Beziehung vom Typ eines quadratischen Wachstums im Kontext der Weltbevölkerungsentwicklung über die letzten Jahrmillionen [206] [207]. Im Kern besagt seine Beobachtung, dass das Wachstum der Anzahl der Menschen weit überproportional durch das Wachstum der Interaktionen zwischen Menschen übertroffen wird, und dass insbesondere diese Wechselwirkungen den gesellschaftlichen Fortschritt vorantreiben. Damit einhergehend kommt es zu einem immer stärkeren Wissens– und Erfahrungsaustausch, früher über z.B. Bücher, heute z.B. mit Hilfe des Internets, zwischen den Menschen. Dies treibt den Übergang des Gesamtsystems Menschheit hin zu einem intelligenten Superorganismus massiv voran [364].

Die Menschen werden geboren und sterben, aber die Menschheit als Superorganismus bleibt bestehen, auch wenn sich der Superorganismus immer wieder in andere Zustände transformiert.[6] Wenn nun die Menschen sterben, bleibt dennoch vieles von ihrem Wissen und Können erhalten, solange die Menschheit das Wissen dieser Menschen in Form eines *kollektiven (kulturellen) Gedächtnisses* durch Kommunikation für zukünftige Generationen aufbewahrt und weiterentwickelt [366]. Dabei kann das primäre kollektive Gedächtnis der Menschheit von Zeit zu Zeit von einer zur anderen Kultur wandern, so wie das offenbar mehrfach in der Vergangenheit der Fall war (z.B. die Rolle des Islams für die Wiederentdeckung des griechisch–antiken Erbes in der Zeit 800–1000 n.Chr.). Die Kommunikationskanäle können dabei temporär von einer führenden Kultur bestimmt und kontrolliert sein. Die unterschiedlichen Kulturen passen sich allerdings relativ schnell den neuen Kommunikationsformen an, wenn sie sich behaupten wollen (siehe Kapitel 4 und 5). Sonst „sterben“ sie möglicherweise als eigenständige Kulturen aus und werden in andere Kulturen integriert oder auch ausgerottet.

In Zeiten der Globalisierung steigen die Risiken für das Überleben einer Kultur, wenn sich Kulturen an den fortlaufenden internationalen Interaktionsprozessen, d.h. dem Prozess der Kommunikation, nicht beteiligen. Das gilt gerade auch angesichts der Vervielfachung der Kommunikation und Interaktion. Das Internet bzw. das Internet der Dinge bilden hierbei eine wichtige Basis zur Ausprägung eines *kollektiven (kulturellen) Gedächtnisses* bzw. Wissens der Menschheit von neuer Qualität.[7]

7.1.3 Evolution auf Basis von Kooperation

Seit Millionen von Jahren wächst die Anzahl der Menschen auf der Erde, wobei der Zuwachs in den letzten paar hundert Jahren einen an exponentiellen Verläufe erinnernden Charakter hat. Derzeit leben auf der Erde etwa 7.2 Milliarden Menschen. Man schätzt die Anzahl aller Menschen, die jemals auf der Erde gelebt haben, auf etwa 100 Milliarden. Ein selbstähnlicher Wachstumsprozess für den Weg hin zu einer solchen Anzahl von Menschen wurde über einen Zeitraum von 4 Millionen Jahren beschrieben [206] [207].

Der Schlüssel für das Wachstum und für die bis heute immer wieder erfolgte Überwindung aller sich manifestierenden Ressourcengrenzen ist Kommunikation, Nachmachen und Wissensgenerierung innerhalb der Menschheit, verstanden als Superorganismus [353] [354] [357]. Alle Menschen haben in einem gewis-

[6] Auch hier ist eine Analogie zum biologischen Körper eines Menschen zu sehen.

[7] Die Informationskapazität eines Menschen mag in Zukunft sogar weit über das hinausgehen, worüber Menschen von Natur aus verfügen. Man denke an mögliche Chipimplantate mit Verbindung zum zentralen Nervensystem [505].

sen Sinne Ideen, Erfahrungen und Innovationen transportiert, die zusammen ein *Wissen–generierendes* und *Wissen–tradierendes* System mit einem *kollektiven (kulturellen) Gedächtnis* darstellen [366]. Diese Ideen und Innovationen sind bei aller Bedeutung individueller Beiträge immer (nur) im Kontext von *(kultureller) Kooperation* zu verstehen [12] [13]. Nur auf dieser Ebene ist auch eine Tradierung des generierten Wissens und Könnens über Generationen möglich. Auch wenn die Erfindungen vieler (technischer) Errungenschaften oder auch die Entdeckung von Ländern meistens auf einzelne Personen zurückgeführt wird, so wurden doch selbst diese Menschen durch ein persönliches Umfeld geformt, dass die spätere Innovation erst möglich gemacht hat. Dabei kommt es immer wieder vor, dass einzelne Personen die Kraft und den Antrieb haben, Innovationen und Kooperation massiv voranzutreiben.

Aktuell bewirken die bahnbrechenden Innovationen im Bereich der Informationstechnologie und der Transportsysteme einen gewaltigen Wachstumsschub in Richtung Globalisierung, wie es ihn so in der Geschichte der Menschheit noch nie gegeben hat [130]. Wie erleben dabei alle zwei Jahre eine Verdoppelung des Preis-Leistungsverhältnisses in der Prozessorgeschwindigkeit, also alle 20 Jahre eine Vertausendfachung („*Moore's Law*“) [293]. Wir befinden uns in einem Vorgang der digitalen Miniaturisierung („*downscaling*“), welcher einen Phasenübergang in der Entwicklung des „*Superorganismus Menschheit*“ nach sich zieht, weil immer mehr technische Komponenten die (autopoiesische) Organisation in diesem Superorganismus unterstützen bzw. vorantreiben. In diesem Phasenübergang erleben wir eine hohe (kulturelle) Dynamik in Verbindung, mit einer weiter wachsenden Weltbevölkerung auf etwa 10 Milliarden Menschen im Jahr 2050, steigendem Wasser–, Nahrungsmittel–, Energie– bzw. Ölverbrauch, aber auch mit höheren Anforderungen an die menschliche Lern–, Leistungs– und Anpassungsfähigkeit [364] [366]. Letztlich spürt man die Notwendigkeit zur weltweiten kulturellen Kooperation, um die hohe Dynamik überhaupt noch bewältigen zu können.

Dieser historische Phasenübergang steht mit Grenzen eng in Verbindung. In diesem Zusammenhang sind die Überlegungen des *Club of Rome* in Bezug auf Ressourcenknappheit [280] [354] [375], Information und Wissen [57] und das hohe Tempo der sozialen und kulturellen Veränderungen von Relevanz [206]. Es stellt sich in diesem Kontext die Frage, warum wir derzeit viele kulturelle Spannungen und Konflikte auf dem Weg zur weiteren Formung des „*Superorganismus Menschheit*“ erleben? Vielleicht muss die Menschheit einen derartigen „*Stress*“ ausgesetzt werden, damit es anschließend zu einer Transformation des Gesamtsystems auf ein neues Niveau der Leistungsfähigkeit im Sinne einer Emergenz kommt. Eines der Probleme hinter der Form heutiger Globalisierungsprozesse ist, „*dass sich die dominanten Kulturen sehr rasch verbreiten und Menschen mit anderem Hintergrund tiefgreifende Veränderungen aufzwingen*“ [366]. Dieses Thema wird im Kontext von drei unterschiedlichen prinzipiellen Zukunftsszenarien für die Menschheit in Kapitel 8 bearbeitet.

Die Theorie, die uns von einem „*Superorganismus Menschheit*“ sprechen lässt, und die auf das Ziel einer effizienten (kulturellen) Kooperation hin orientiert ist, um das Überleben und Zusammenleben zu sichern, muss sich mit der Tatsache auseinandersetzen, dass wir nach wie vor in Gesellschaften und Kulturen leben, die neben einer *Zusammenarbeit* bzw. *Arbeitsteilung* und *Kooperation* auch in permanenten *Konkurrenz–* und *Konfliktsituationen* stehen. Probleme resultieren dabei manchmal schon aus einfachen Missverständnissen (d.h. ungewollt) oder unterschiedlichen Interessen (d.h. gewollt) zwischen

beteiligten Akteuren. Parallel dazu gewinnt die Einsicht an Raum, dass eine globale (kulturelle) Kooperation und Arbeitsteilung unter Nutzung eines eng verknüpften Interaktionsnetzes von technischen und sozialen Systemen über Grenzen hinweg zwischen Ländern und Kulturen erforderlich ist, wenn eine Nachhaltige Entwicklung für alle Menschen das Ziel ist. Dies ist eine Chance für eine kulturelle Konvergenz. Möglicherweise bringt der „*Superorganismus Menschheit*“ in diesem Kontext als intelligentes Mensch–Technik–Systems eine Weltkultur hervor, in der nicht die Dominanz einer Kultur das Ziel ist, sondern die gedeihliche Kooperation und das Zusammenspiel der verschiedenen Kulturen als Manifestation einer Weltkultur im Sinne eines Weltethos (siehe Kapitel 8).

7.2 Ein zunehmend intelligentes Mensch–Technik–System

In den laufenden Prozessen hin zu einem „*Superorganismus Menschheit*“, beobachten wir die ständige Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Gesamtsystems als eine Art der Hervorbringung technischer bzw. maschineller Formen von Intelligenz. Was bedeutet das? Um diese Frage beantworten zu können, werden zunächst einige Gedanken über *Intelligenz* und *Bewusstsein* in systemtheoretischer Sicht in Anlehnung an die Arbeiten [348] [351] [361] erörtert. Im Kontext maschineller Intelligenz hat *Alan Turing* den sogenannten „*Turing–Test*“ bereits im Jahre 1950 formuliert, welcher die Frage beantworten soll, wie man gegebenenfalls feststellen kann, ob *Maschinen* „*denken*“ können bzw. „*intelligent*“ sind [452]. Turing formulierte seinen Test so, dass ein Mensch Fragen stellt, die von einem Menschen wie von einer Maschine (schriftlich) beantwortet werden. Wenn es nicht mehr möglich ist, festzustellen, ob der Antwortende Mensch oder Maschine ist, dann wäre wohl die Maschine als intelligent zu betrachten. Turing hatte zu jener Zeit sicherlich bereits eine Vorstellung über die gewaltigen Potenziale, die sich mit der Verwendung von Rechenmaschinen in unseren gesellschaftlichen Systeme entfalten würden. Zu seiner Zeit waren die Maschinen allerdings untereinander (noch) nicht vernetzt. Was entsteht, wenn intelligente Maschinen nun auch noch im Internet bzw. Internet der Dinge untereinander und mit Menschen vernetzt sind?

7.2.1 Intelligenz sozialer und technischer Systeme

Wir wählen hier zunächst einen systemtheoretischen Zugang für ein spezifisches Verständnis der Intelligenz im Kontext der Evolution und damit verbunden für ein Verständnis der heutigen Formen von maschineller bzw. künstlicher Intelligenz. Die Intelligenz stellt im allgemeinen eine charakteristische Eigenschaft des Menschen dar, die nach Meinung vieler Menschen auch nur bei ihm vorkommt. Es stellt sich ebenfalls die Frage, ob Intelligenz überhaupt von Menschen selber verstanden werden kann?

Mit dem Begriff „*Künstliche Intelligenz*“ wird dabei bewusst versucht, das intelligente Verhalten von Menschen auf Maschinen zu übertragen, wobei im Bereich der Maschinen, Intelligenz und Kognition offenbar etwas anderes sind als beim Menschen [347]. Im maschinellen Bereich ist mittlerweile bei der Verarbeitung von Symbolen viel gelungen, etwa was die Bearbeitung mathematischer Fragen anbelangt, oder das Schachspiel, welches ein interessantes Anschauungsobjekt ist, weil es viele Aspekte der menschlichen Intelligenz betrifft (Phantasie, Intuition, Logik, Entscheidungsfähigkeit, Lernen, Kreati-

vität, Kombination, Empathie etc.).[8]

Menschen spielen Schach ganz anders als Maschinen. Offensichtlich können sich Menschen nicht in dem Umfang auf eine massive parallele Auswertung von Halbzügen verlassen, wie das eine Maschine kann, die eine entsprechende Rechenleistung mitbringt [379]. Statt dessen verlassen sich Menschen auf andere Stärken – z.B. auf Formen von Intuition, basierend auf den Potenzialen des Gehirns als neuronales Netzwerk, welches wir bis heute in seinen Möglichkeiten auch nur teilweise verstehen. Bei modernen Schachcomputern zeigt sich, dass in bestimmten Arten von Analysen, kombiniert mit der Möglichkeit, eine große Anzahl von Alternativen zu überprüfen, überzeugende Leistung hervorgebracht werden. Heute ist die Maschine dem Menschen im Schach bereits überlegen [296]. Vor allem Laien und gewöhnliche Schachspieler haben keine Chance mehr gegen eine Maschine. Dabei resultiert die Maschinenleistung nicht nur auf „*Brute-Force*“. Vielmehr spielt die Auswertungsfunktion für das Potential einer bestimmten Konstellation auf dem Schachbrett eine zentrale Rolle. Diese Funktion ist mittlerweile sehr mächtig. Die meisten Schachspieler verfügen nicht über so eine mächtige persönliche Auswertungsfunktion.

Die höchsten Formen von Intelligenz entstehen in einem koordinierten und geeigneten Wechselspiel zwischen den weiter oben genannten verschiedenen Intelligenzphänomenen [351]. Die eigentliche Abgrenzung des Menschen gegenüber der Maschine passiert heute mit Bezug auf Dimensionen wie Kreativität, Emotionalität, Intuition, Instinkt und Situiertheit in der Welt [347]. In diesem Sinne ist Intelligenz von Maschinen nicht dasselbe wie die Intelligenz, die sich im Gehirn des Menschen in Form eines neuronalen Netzes manifestiert [428]. Gerade bei scheinbar sehr einfachen Fähigkeiten der Intelligenzleistung, wie dem Erkennen von Gesichtern, ist der Mensch im Vergleich zur ansonsten deutlich schnelleren Maschine noch immer weit überlegen [322]. Die Maschine ist andererseits menschlichen Gehirnen in vielen anderen Dingen überlegen [413]. Der Rechner ist mittlerweile ein unersetzliches Werkzeug für die Nutzung bestimmter mathematischer Verfahren und oft sogar auch für die Ableitung von Beweisen. Die empirischen Auswertungen in Teil II dieser Dissertation wären vom Zeitaufwand her nicht möglich gewesen, gäbe es keine numerischen und statistischen Programme, um die entsprechenden Algorithmen mit Hilfe eines Rechners ausführen zu können, der extrem viel schneller ist als der Mensch (meistens auch ohne Fehler).

Normalerweise sehen wir, dass sich die technische Lösung von der biologischen unterscheidet [301]. Man brauchte und braucht immer noch den Einfallsreichtum von menschlichen Individuen und Gruppen, um entsprechende technische Lösungen zu finden, wobei man Anregungen manchmal in der Natur finden kann (Bionik) [300]. Der Mensch entdeckt dann (nur) was es längst gibt. Die gefundene Lösung ist dann das Schema, oder anders ausgedrückt, ein Algorithmus, der den „Job“ erledigt. Es ist dies eine Art und Weise, wie man von der unglaublichen Rechenleistung moderner und leistungsfähiger Computer Gebrauch machen kann. Wenn also das algorithmische Schema mit dem mittlerweile kostengünstig verfügbaren Rechenpotential kombiniert wird, werden die Ergebnisse immer häufiger die Leistungen von Menschen übertreffen [413], sogar die der Erfinder. Dies bedeutet aber auch, dass wir als eine hochentwickelte Zivilisation für viele praktischen Probleme eine technische Lösung finden können und finden werden, die (in immer mehr Fällen), dem Menschen überlegen ist. Dies geschieht in einem Auf-

[8] Bereits Konrad Zuse sprach darüber, dass es eines Tages Rechenmaschinen geben würde („*Schachhirn*“), welche den Schachweltmeister besiegen können. Dabei ging es ihm allerdings weniger um die Rechenmaschine selber, als um das entsprechende Schachprogramm [520].

gabenkontext, welcher Intelligenz und/oder die Implementierung von „klugen“ Routinen erfordert.

Sicherlich können Menschen ihre Fähigkeiten mit den Fähigkeiten einer Maschine kombinieren. So, wie das heutzutage von Weltmeistern im Schach gemacht wird, z.B. beim Analysieren von Positionen oder beim Spielen gegen andere Personen, während sie gleichzeitig Unterstützung durch einer Maschine nutzen. Gewiss ist es auch so, dass Maschinen Menschen, welche kein Schach spielen können, ein brillantes Spiel erlauben, wenn sich diese auf die Hilfe einer Maschine verlassen können. So können Qualitätsunterschiede zwischen Menschen potenziell überwunden werden, was in mancher Hinsicht hilfreich, in anderer Hinsicht weniger hilfreich sein wird. Wenn man das nun mit der Tatsache verbindet, dass Maschinen permanent arbeiten können, man ihnen kein Gehalt zahlen muss, auch wenn sie Energie, Wartung und gegebenenfalls Updates brauchen, sie nicht nach Urlaub fahren oder nicht krank werden, dass sie immer wieder aktualisiert und verbessert werden können und keinen Widerstand gegenüber Veränderung leisten (außer vielleicht Probleme mit der Migration), dann entsteht das Bild eines großartigen Helfers, aber vielleicht auch eines harten Konkurrenten um den Arbeitsplatz [69] [413].

In der modernen Welt, die stark durch die Informations– und Kommunikationstechnologien geprägt ist, nehmen die Maschinen dem Menschen im alltäglichen Leben viele (mühselige) Dinge ab. Suchmaschinen, soziale Netzwerke, Onlinehändler, Handelssysteme, selbstfahrende Autos, Flugzeuge, Schiffe, Sprachübersetzung etc. vereinen sich in Zukunft auch im Internet der Dinge. Alle diese Maschinen und deren Prozesse entwickeln ihrerseits eine gewaltige Intelligenz bzgl. ihrer Auswertungs– und Kombinationskapazität enorm großer Mengen an Daten (*Big Data*).

7.2.2 Das Internet (der Dinge) als digitales Nervennetz

Vernetzte Sensoren und Aktoren, sogenannte Embedded Systems, befinden sich in naher Zukunft fast überall. Sie sind in den Motoren und Karosserien von Fahrzeugen präsent. Sie überwachen die Verbrennung und Leistung, aber auch den Fahrer bzgl. seiner Fahrtüchtigkeit. Sie werden in unseren Schuhen sein und wir werden sie als Schmuck tragen. Sie sind bereits in unseren Smartphones, in Zukunft flächendeckend in unseren Gebäuden und Häusern, Krankenhäusern, Büros, Unternehmen, Flugzeugen, Schiffen und Zügen. „*Intelligente*“ Kühlschränke, können eigenständig bemerken, dass die Milch oder Butter ihr Haltbarkeitsdatum überschritten hat. Wir werden Waschmaschinen haben, die genau dann einen Waschvorgang starten, wenn der Strom gerade günstig ist. Im Internet der Dinge werden Objekte „*intelligent*“ und können über das Internet untereinander Daten austauschen. Dabei produzieren sie enorme Volumina an Datenströmen, wobei die Industrie und auch die Privatpersonen damit den Energieverbrauch, die Landwirtschaft, die Wirtschaftsprozesse, die Logistik und unsere Gesundheit zu verbessern versuchen werden. Algorithmen verarbeiten diese Ströme, Einsichten und Meldungen entstehen in Echtzeit–Analysen, bei Kontrollen und durch Betätigung in der physischen Welt.

Diesbezüglich hat bereits im Jahr 1966 *Karl Steinbuch* folgendes geschrieben [429]:

> *Es wird in wenigen Jahrzehnten kaum mehr Industrieprodukte geben, in welche die Computer nicht hineingewoben sind.*

Hinter der Idee des „*Internet der Dinge*“ bzw. „*Internet of Things*“ (IoT) steht die Verknüpfung von digitalen Informationen in einem Netzwerk mit realen physischen Produkten bzw. intelligenten Objekten und Maschinen [273]. Ziel des Internets der Dinge ist es, die virtuelle mit der realen Welt zu vereinen. Eine Grundlage dafür ist die Entwicklung der RFID-Technologie, durch die Waren und Geräte nicht nur eine eigene Identität in Form eines Codes erhalten, sondern auch Zustände erfassen und Aktionen ausführen können [107].

Wie bereits zu Beginn dieses Abschnitts beschrieben, wurde die Metapher eines (zentralen) Nervensystems der Menschheit in Verbindung mit (globaler) elektronischer Kommunikationsinfrastruktur bereits seit der Erfindung des Telegraphen verwendet. Diesbezüglich schrieb z.B. *Hawthorne* im Jahr 1851 [147]:

> „*Is it a fact – or have I dreamt it – that by means of electricity, the world of matter has become a great nerve, vibrating thousands of miles in a breathless point of time? Rather, the round globe is a vast head, a brain, instinct with intelligence: or shall we say it is itself a thought, nothing but thought, and no longer the substance which we dreamed it.*“

Etwas später schrieb *Wells* folgendes bezüglich eines „*World Brain*“ [490]:

> „*a sort of mental clearing house for the mind, a depot where knowledge and ideas are received, sorted, summarized, digested, clarified and compared.*“

Bereits damals brachte *Wells* zum Ausdruck, dass „*the idea of a permanent world encyclopedia*“ in naher Zukunft Realität sein könnte. Er kritisierte dabei vor allem, dass die Lexika in der Vergangenheit primär von „*Gentlemen*“ für „*Gentlemen*“ geschrieben wurden, in einer Welt, in der universelle Bildung für Alle (noch) undenkbar war. Die damalige Vorstellung von Wells ist heute in einer gewissen Weise mit „Wikipedia“ Wirklichkeit geworden. Auch Suchmaschinen wie Google, Yahoo und Baidu erbringen entsprechende Leistungen.

Bezüglich des Vergleichs zwischen Maschinen und dem Nervensystem hat *Alan Turing* im Jahr 1950 folgendes kritisch angemerkt [452]:

> „*The nervous system is certainly not a discrete–state machine. A small error in the information about the size of a nervous impulse impinging on a neuron, may make a large difference to the size of the outgoing impulse. It may be argued that, this being so, one cannot expect to be able to mimic the behaviour of the nervous system with a discrete-state system.*“

Eine Relativierung dieser fragenden Beobachtung von Turing findet sich in [322]. Dort wird herausgearbeitet, dass das neuronale System „Gehirn“ in sich einen kleinen Rechner herausgebildet hat bzw. genauer auf dem neuronalen Netz emuliert hat, die genügend mit dem übrigen neuronalen Netz interagiert. Zugleich bedeutet es aber auch die Existenz eines (einigermaßen robusten) „*discrete–state systems*“ in unserem analogen neuronalen Netz „Gehirn“.

Wenn wir die Menschheit heute mit ihren engen Kommunikationsbeziehungen unter den Menschen und die Verknüpfung mit Milliarden Komponenten über das Internet betrachten, entsteht vor unseren Augen etwas Gewaltiges. Man könnte sagen, dass die Menschheit, technologische Komponenten, künstliche

Intelligenz und die Algorithmen in einem „*digitalen Nervensystem*“ zu einem komplexen, intelligenten Superorganismus verbunden werden. Auf diesem Wege, werden Milliarden Menschen und noch mehr Milliarden technische Geräte zu einem einzig großen Informationsnetzwerk verknüpft. Für 2020 können wir mit fast 8 Milliarden Menschen und etwa 25-30 Milliarden aktiven technischen Komponenten rechnen, die zusammen enorme Mengen an Daten erzeugen werden [417]. Die rapide Steigerung der im Internet und im Internet der Dinge entstehenden Daten wird aktuell unter dem Thema *Big Data* diskutiert [67] [68] [69] [279] [325] [372].

Mit *Big Data* bezeichnen wir die Nutzung extrem großer Datenmengen. Wir werden Big Data als *Smart Data* erleben und können von dieser Entwicklung gesamtgesellschaftlich und wirtschaftlich profitieren. Schon heute findet Internet-Kommunikation größtenteils zwischen Maschinen statt, zu einem erheblichen Teil auch zwischen Menschen und Maschinen. Ein gigantisches, mächtiges und intelligentes digitales Gesamtsystem, welches auf nie endenden Strömen der Kommunikation basiert, bildet sich heraus, in dem Kommunikation zwischen Menschen nur noch ein kleiner Teil ist. Wir können heute schon fragen, ob dieses System als Ganzes mittlerweile vielleicht schon der wichtigste Träger von Intelligenz in dieser Welt ist.

7.2.3 Technische Intelligenz: Beispiel selbstfahrende Autos und Algorithmische Handelssysteme

Was ist der Grund für solch eine Explosion an technischen Verbesserungen? Durch Informations– und Kommunikationstechnologien haben wir die höchste Innovationsgeschwindigkeit und die größte Penetrationsrate neuer Technologien, die es jemals gab. Im Herzen der Entwicklung steht, wie schon erwähnt, die extreme Geschwindigkeit der Kostenreduzierung des Preises eines Basis–Rechenoperation, also „*Moore's Law*“ [293]. Seit Jahrzehnten erleben wir die Verdopplung der Leistungsfähigkeit von Prozessoren alle 2 Jahre. Daraus resultiert die schon erwähnte Verbesserung um den Faktor von 1 Milliarde über die letzten 60 Jahre. Das sind unglaubliche Erfolge – nie hat es so etwas gegeben, niemals gab es solche technischen Verbesserungen in solch kurzer Zeit.

Letztlich ist sie eine Folge der Möglichkeit einer Miniaturisierung der Kodierung von Information, was bedeutet, dass die Kodierung einer einzelnen Einheit von Informationen (ein Bit) immer weniger physischen Speicher erfordert. Dies ist so, da die Verbindung von Informationen und deren physische Manifestation weitgehend entkoppelt ist. Wir können die Kodierung von Informationen (z.B. von Zahlen) verkleinern, ohne die Resultate anschließender algorithmischer Rechnungen zu verändern, seien es z.B. arithmetische oder boolesche Operationen. Das bedeutet für die Verarbeitung von Zahlen, dass es nicht von wesentlicher Bedeutung ist, welche Größe die physikalische Repräsentation der Zahl hat, während hingegen beim Bauen eines Autos die entsprechende limitierende Größe ist, dass anschließend Menschen in dem Fahrzeug sitzen müssen, sodass die Größe des Autos (zumindest nach unten) im Wesentlichen keine Variable ist.

Der Fortschritt von Hardware ist zudem mit einem großen Fortschritt von basis– und anwendungsorientierten Softwaresystemen verbunden, des weiteren von Ein– und Ausgabegeräten, von Netzwerken und Netzwerktechnologien mit Standards, Plattformen usw. All das ist mit permanent anfallenden Daten

verbunden und eröffnet den Zugang zu vielfältigen Daten in unglaublicher Fülle. Diese Entwicklung ist in einem gewissen Sinne unvermeidbar und erlaubt beeindruckende Anwendungen. Der OECD Synthesebericht auf „*Data–Driven Innovation for Growth and Well–being*“ [316] thematisiert z.B. zwei mächtige Beispiele: Algorithmische Handelssysteme und fahrerlose Autos.

Dass Autos fahrerlos fahren können ist aus praktischer Sicht ein großer Schritt nach vorne. Es wird immense Auswirkungen auf das Leben von Menschen haben, bedeutet aber möglicherweise auch den Verlust vieler Arbeitsplätze im Verkehrswesen [316]. Ob entsprechend werthaltige neue Arbeitsplätze nachkommen, ist fraglich. Dies ist das Thema eines beruflichen Überlebens in einem „*race between education and technology*“ [128]. Noch vor wenigen Jahren hatte man die beschriebene Entwicklung, d.h., selbstfahrende Autos in absehbarer Zukunft als außerhalb Reichweite des Möglichen angesehen.

Einer der Hauptgründe für den plötzlichen Durchbruch von Technologien wie autonomen Autos oder Innenroboter und deren hoher Leistungsfähigkeit ist das „*Internet der Dinge*“. Charakteristisch ist dabei, dass die Infrastruktur oder andere Autos dem Auto sagen, was es wissen muss, um fehlerfrei und angemessen zu fahren [8]. Es ist dabei nicht notwendig, ein Auto mit einem technischen Bildverarbeitungssystem auszustatten, welches genau so leistungsstark wie das Bildverarbeitungssystem eines Menschen ist, um es in die Lage zu versetzen, sicher selbst zu fahren. Die Leistung des menschlichen Bildverarbeitungssystems ist so hoch, dass es noch eine lange Zeit dauern wird, um eine technische Alternative mit vergleichbarer Leistung zu entwickeln [23]. Dies ist aber nicht notwendig für ein Auto, um selbst zu fahren. Das Auto wird eine große Menge an Informationen von der Außenwelt erhalten, die es braucht, um selber fahren zu können. Das Auto wird mehr über die Welt rund um uns wissen als wir als Menschen wissen können, obwohl das Bildverarbeitungssystem des Autos schwächer wäre. In der Folge wird irgendwann das autonome Fahren viel sicherer sein als ein Fahren von Menschen. Vorstellbar ist, dass das Fahren von Menschen, außer auf speziellen Parcours, irgendwann ganz verboten werden wird – aus Sicherheitsgründen. Zu erwarten ist auch folgendes: Das autonome Fahren von Verkehrsmitteln hat dann wieder auf die Beschäftigtenzahl im Öffentlichen Verkehr oder bei Taxifahrern entsprechend Auswirkungen [316].[9]

Der permanente Informationsempfang von außen ist übrigens auch der Grund, weshalb eine Menge Roboteranwendungen bald möglich werden, welche bisher als unerreichbar galten. Es ist nicht so, dass die Sensorsysteme eines Roboters außergewöhnlich gut wären. Es ist eher so, dass alle Geräte im Raum dem Roboter die Informationen geben, die er braucht, um das zu erledigen, was von ihm erwartet wird. Infolgedessen wird der Roboter mehr über seine Umwelt als ein Mensch wissen, welcher seine biologischen Sensorsysteme in derselben Situation nutzt. Sicherlich werden wir auch einen Fortschritt sehen, wenn man solche Informationen für den Menschen zugänglich macht. Auf diese Art verbessert man die menschlichen Fähigkeiten, wie z.B. bei „*Google Glasses*“ [2].

Das zweite Beispiel technischer Formen von Intelligenz betrifft das maschinelle Handeln. Algorithmische Handelssysteme sind heute schon sehr wirkungsmächtig. Sie sind Kerninstrumente des Finanzmarktes

[9] Hier zu entstehen Fragen bzgl. der rechtlichen Ausgestaltung. Wer hat die Verantwortung im Falle eines Unfalls? Derzeit ist die Lage so, dass der (menschliche) Fahrer jederzeit die Kontrolle über das Auto übernehmen können muss und er auch die (alleinige) Verantwortung hat [253].

und fast unersetzlich im Bereich des Hochfrequenzhandels („*High Frequency Trading*“) [61]. In diesem Bereich steuern Maschinen andere Maschinen, wobei in Millisekunden gigantische Mengen von Kauf– und Verkaufsaufträgen an den Börsen erteilt und in rechtsgültiger Weise vertraglich geregelt werden. An den europäischen Börsen steuerte der Hochfrequenzhandel im Jahr 2013 bereits etwa 40% des gesamten Handelsvolumens, an den US–Börsen lag dieser Anteil im selben Jahr bei etwa 70% [81]. In dieser Art von Handel sind Algorithmen besonders auf sogenannte Arbitragegeschäfte programmiert. Ziel dieser Algorithmen ist es, nach kleinsten Preisunterschieden von Finanztiteln an den weltweiten Börsen zu suchen, um anschließend geschickt, d.h. gewinnbringend diese Preisdifferenzen für das Kaufen und Verkaufen auszunutzen [3]. Der Gesamtprofit resultiert aus der Summe der Gewinne jeder einzelnen Transaktion, die im Centbereich liegen. Die Masse an Transaktionen ist schließlich für die Gewinnsumme entscheidend. Aufgrund der Tatsache, dass in diesem Geschäft die Geschwindigkeit von großer Bedeutung ist, versuchen die „Eigentümer“ der algorithmischen Handelssysteme mit sogenannter Kolokation ihren Profit zu maximieren. Dabei werden die Hochleistungsrechner der Händler gegen entsprechende hohe Gebühren direkt in den Rechenzentren der Börse aufgestellt. Aber wer sind die Verlierer in diesem Spiel? Das sind die konventionellen institutionellen Anleger, d.h. Fondsgesellschaften, Versicherungen, Pensionskassen, aber auch die privaten Kleinanleger, weil die Renditen ihrer Altersvorsorge verringert werden.

An dieser Stelle könnten noch einige weitere Beispiele im Bereich „Internet der Dinge“ und „Big Data“ beschrieben werden, die alle in dem Gesamtbild resultieren, dass derartige Entwicklungen die Menschheit hin zu einem intelligenten Mensch–Technik–System als Superorganismus transformieren. Auf diesem Weg gibt es zentrale kulturelle Herausforderungen auf der Makroebene zu bewältigen, die im weiteren thematisiert werden.

7.3 Kulturelle Herausforderungen

Die kulturelle Entwicklung im Rahmen des „*Superorganismus Menschheit*“ ist vor dem institutionellen Hintergrund von derzeit noch stark differierenden nationalen und kulturellen Gesellschaften zu betrachten. Kultur manifestiert sich, wie oben dargestellt, im Zusammenwirken verschiedener Komponenten eines komplexen Gebildes (siehe Kapitel 2). Diese Strukturen werden zusammengehalten in interaktiven Prozessen, insbesondere kommunikativer Art. Kultur strukturiert soziale und materielle Prozesse über Netzwerke von sozialen und technischen Interaktionen. Teil dieser Netzwerke sind dynamische Geflechte von Machtstrukturen, welche (häufig) intra- und intergenerationell übertragen bzw. vererbt werden. Diese Machtstrukturen haben sich in der Geschichte der Menschheit von kleinen Gruppen von Machtträgern (z.B. Königshäusern, Regierungen, Wirtschaftseliten etc.) in die heutige Struktur der *Global Governance* so wie der ökonomischen Machtausübung transformiert. Neben den eigentlichen Machtträgern gab und gibt es immer größere Gruppe von Menschen als Funktionselite, die im Kontext der jeweiligen Machtstrukturen Aufgaben erfüllen, damit das Machtgeflecht und die dazugehörigen materiellen Prozesse funktionierten. Machtmechanismen dieser Art sind auch für die Zukunft zu erwarten.

Betrachtet man nun die Machtstrukturen in der Informations- und Wissensgesellschaft im 21. Jahrhundert, so zeigen sich einerseits auf staatlicher und überstaatlicher Ebene (z.B. EU, NATO, WTO etc.) be-

stimmte Machtprozesse, ebenso im ökonomischen Bereich (z.B. die großen privaten und staatlichen „*Wealth Funds*“, die zum Teil Billionen Dollar verwalten) [336]. Hinzu kommen *Multi-Stakeholder-Ansätze* zur Ausgestaltung z.B. in der *Internet Governance*, die wiederum für die Zukunft dieses „*Backbones*“ unserer Kommunikationssysteme wesentlich ist (siehe Kapitel 6). Die komplexen Gegebenheiten im Internet brauchen komplexe Governancestrukturen, um sachgerechte Lösungen hervorzubringen. Überträgt man diese Vorstellung der Machtverteilung auf den politischen Prozess, stellt sich die Frage, welche politischen Machtstrukturen die Globalisierung in Verbindung mit Informations- und Kommunikationstechnologie auf Dauer hervorbringen wird. Die vielleicht wichtigste Frage ist die, ob die Menschheit eine *Inclusive Global Governance* mit einer Balance zwischen zentraler und verteilter Kontrolle bzw. Macht konstituieren kann, die zudem Rücksicht nimmt auf kulturelle Empfindlichkeiten („emphGlobal Empathy“) und zugleich die Natur konsequent schützt, also eine nachhaltige Entwicklung ermöglicht.

Wollen wir eine Welt, die die meisten Menschen, in Zukunft vielleicht 10 Milliarden, als balanciert gerecht und zukunftsfähig empfinden werden, oder drohen soziale bzw. ökonomische Konflikte? Diese möglicherweise sogar verschärft durch ökologische Degradierung und/oder einen ökologischen Kollaps, z.B. in der Folge einer sich verschärfenden Klimakatastrophe. In diesem Zusammenhang gilt es auch zu klären, wie viel Macht und Kontrolle wir an Maschinen und Algorithmen abgeben wollen bzw. werden müssen.

7.3.1 Inklusion statt Exklusion

Berücksichtigt man die von Luhmann beschriebenen „*problematischen Folgen der funktionalen Differenzierung*“ in Verbindung mit der „*rapiden Vermehrung menschlicher Körper*“ und der „*eigenen Ausdifferenzierung, Spezialisierung und Hochleistungsorientierung*“ [263] im Kontext derzeitiger Globalisierungsprozesse, können die Begriffe *Inklusion* und *Exklusion* als Beschreibung von entweder systemischer Eingliederung oder Ausgliederung von Individuen und Staaten im Kontext globaler Kommunikationsstrukturen aufgefasst werden. Dabei handelt es sich im Sinne eines „*Superorganismus Menschheit*“ auch um die faire Einbeziehung bzw. den Ausschluss von Systemteilen bzgl. der Partizipation an Erfolgen des Gesamtsystems [159].

Es war auch Luhmann, der den Begriff der sozialen Integration, wie er sich bei Parsons [324] findet, um die Dimension der Inklusion bzw. Exklusion in Kommunikationsfragen erweitert hat. Hier ist allerdings vorab zu fragen, ob Individuen oder Nationen überhaupt Teil eines (globalen) Systems sein möchten. Man akzeptiert in einem gewissen Umfang, wenn sich Gruppen wie die Amish in den USA oder auch Menschen, die sich ins Kloster zurückziehen, den üblichen gesellschaftlichen Abläufen weitestgehend entziehen, unter der Bedingung, dass die „*Outsider*“ die „*Insider*“ nicht gefährden bzw. bedrohen.

Die Zugehörigkeit von Individuen oder einer Nation zum gesellschaftlichen Gesamtsystem bringen jedoch immer mehr Vorteile mit sich, je weiter sich die Menschheit in Richtung Superorganismus entwickelt. Diese Vorteile erhöhen die Bereitschaft, sich einzugliedern (sogenanntes „*Versklavungsprinzip*“) [141]. Zu den Vorteilen gehören gemeinsam erreichbare Niveaus von Sicherheit, Freiheit, Wohlstand, Bildung, Religionsfreiheit etc. Wenn wir es richtig anstellen, könnten auf Dauer auch (moderne) Formen der Sklaverei verhindert, die Armut überwunden und Bildung für alle gesichert wer-

den [513] [516]. In allen genannten Bereichen haben insbesondere Transport– und Informationssysteme ein hohes Potenzial, wenn es darum geht, die Inklusion von Individuen und Staaten in das Gesamtsystem voranzutreiben.

Die Erhöhung von Freiheitsgraden geht jedoch meist auch mit Einschränkungen einher. Um z.B. Sicherheit zu gewährleisten oder Freiheitsansprüche unterschiedlicher Akteure auszubalancieren müssen Synergien zwischen den einerseits sich ausdifferenzierenden und andererseits interagierenden Komponenten erreicht werden [159]. Der Verlust an Freiheit bei Inklusion in ein globales System mit *Constraints* wiegt ganz offensichtlich bei weitem die Kosten auf, die aus einer Exklusion aus diesem System resultieren würden. Die jeweiligen „*Constraints*“ sind allerdings zu thematisieren. Aus Sicht unterschiedlicher Kulturen differieren hier die Standpunkte.

Betrachtet man die Inklusion auf der individuellen Ebene, so kann man sich z.B. eine Frau vorstellen, die in der Öffentlichkeit einen Schleier trägt, obwohl sie in einem Land lebt, in dem die Frauen generell freizügig bekleidet sind. Diese verschleierte Frau kommt vielleicht ursprünglich aus einer Gesellschaft mit anderen Constraints. Wie sieht demgegenüber die Situation für eine Frau aus, die aus einem bzgl. Kleidung freizügigen Land stammt, wenn sie (temporär) in einem Land lebt, in dem die Frauen eher verschleiert sind. Wie weit wollen, bzw. können, bzw. müssen sich Individuen anpassen? Der Bereich einer Moschee ist bzgl. Anpassungsdruck und Anpassungsbereitschaft in dieser Hinsicht etwas anders als ein Restaurant.

Auf der Ebene der Staaten erfordert die globale Inklusion eine Harmonisierung von Gesetzen und Constraints, um einen geregelten Austausch von Humanpotenzial, Geld, Waren und Dienstleistungen zu ermöglichen (z.B. Welthandel innerhalb des Regelwerks der WTO) oder auch um stabile supranationale politische Strukturen wie z.B. die EU [363] aufrecht zu erhalten. Während eines solchen Prozesses der Inklusion kann es auch dazu kommen, dass sich einige Staatengruppen von anderen Staatengruppen trennen möchten bzw. nicht als Teil eines großen Ganzen existieren wollen. Derzeit gibt es z.B. eine Trennungslinie zwischen den westlichen Staaten und China, zwischen dem Westen und Russland, aber auch zwischen den islamischen und den christlichen Ländern. Es ist interessant darüber zu spekulieren, wie sich all das in den nächsten Jahrzehnten weiterentwickeln wird, auch bzgl. der vom *Club of Rome* diskutierten drei Zukunftsszenarien (Balance, Brasilianisierung oder Kollaps) [280] [354] (siehe Kapitel 8).

7.3.2 Balance zwischen zentraler und verteilter Kontrolle

Einer der häufigsten Einwände gegen das gedankliche Modell eines „*Superorganismus Menschheit*“ ist die totalitäre und kollektivistische Systemarchitektur [159]. Dabei wird insbesondere die Freiheit des Einzelnen innerhalb des Gesamtsystems als gefährdet angesehen. Diese oft spontane negative Konnotation ist nachzuvollziehen, aber dennoch in der Sache inadäquat. Unter Umständen handelt es sich dabei auch nur um vorgeschobene Argumentationen (wenn starke Akteure sich bestimmten Zwängen durch Auswahl zwischen konkurrierenden Staaten entziehen wollen) oder doch um eine Folge von Missverständnissen.

In Freiheit zu leben ist für unsere individuelle Wahrnehmung, sowie für die Ausgestaltung unserer religiösen Pflichten, das Rechtssystem und unser generelles Selbstverständnis von großer Wichtigkeit. Zu den entscheidenden Selbst-Erfahrungen des Menschen gehört es, sich selbst als frei zu empfinden. Mit dieser Sicht auf die Welt, resultiert eine große motivationale Kraft [351] [361]. In der Fähigkeit zur verantworteten Entscheidung und Wahl liegt letztlich die Basis unseres Rechtssystems. Damit verknüpfen lassen sich die vielen Formen von Freiheit wie *Glaubensfreiheit*, *Meinungsfreiheit*, *Informationsfreiheit*, *Versammlungsfreiheit*, *Koalitionsfreiheit*, *Vertragsfreiheit*, die eng mit der Menschenwürde in Verbindung stehen. Die Verfassung demokratischer Staaten schützt Rechte und Freiheiten, auch ohne einen direkten Bezug auf die Menschenwürde, wie z.B. die „*Bill of Rights*“ aus dem Jahre 1776, die das unveräußerliche „*Recht auf Leben und Freiheit und dazu die Möglichkeit, Eigentum zu erwerben und zu behalten und Glück und Sicherheit zu erstreben und zu erlangen*“ postuliert [6].

Es gibt alternativ dazu allerdings auch die Sichtweise, dass es die Freiheit im allgemeinen Sinne eher nicht gibt. Die Prozesse und das Leben mussten im Nachhinein so stattfinden wie sie stattgefunden haben, auch wenn diese von individuellen Entscheidungen und (zufälligen) Einflussfaktoren bestimmt werden. Letztlich resultieren persönliche Entscheidungen, die aber nicht im wissenschaftlichen Sinne frei sein müssen [42]. Dennoch ist Freiheit begrifflich eine gute Beschreibung für das, was passiert, wenn die Wechselwirkung der Naturgesetze und kultureller Kontexte mit den Verarbeitungsprozessen in Gehirnen (als „*discrete–state system*“ wie als analoge neuronale Netzwerke) miteinander im Körper und Geist eines Menschen im Sinne einer Kausalität zum Schluss eine Entscheidung hervorbringen, was jetzt zu erfolgen hat. Mit anderen Worten: Die möglicherweise konkret bestehende Form der Nicht–Freiheit ist in diesem Fall ziemlich genau das, was sich die meisten Menschen intuitiv unter Freiheit vorstellen [42] [361].

Im „*Superorganismus Menschheit*“ wird in den kommenden Jahren die wechselseitige Abhängigkeit zwischen internationalen Organisationen wie zwischen den Nationen weiter zunehmen. In dieser Situation wird es für einzelne Akteure schwieriger, den Rest der Welt zu dominieren. Dies bedeutet eine Bewegung in Richtung einer multipolaren Welt als Einheit, gemäß einem Verständnis „*Unity in Diversity*“ [33].

Der „*Superorganismus Menschheit*“ erfordert eine Balance zwischen zentralen und dezentralen Kontrollmechanismen auf Basis von Kooperation und Kommunikation. Denn ein gewisser Grad an Zentralisierung von Macht und Kontrolle ist erforderlich, um die erforderliche Systemhomogenität zu ermöglichen [156]. Der wohl wichtigste Vorteil einer zentralen Steuerung ist die Geschwindigkeit, mit der Entscheidungen (bedarfsabhängig) getroffen werden können, wenn die Situation es erfordert. So scheint der stärker zentralisierte Machtapparat in China den wirtschaftlichen Aufschwung besser zu befördern, als das demokratische, multikulturelle System Indiens. In wie weit das auch für die langfristigen Aussichten der entsprechenden Staaten mit großer Bevölkerung gilt, bleibt abzuwarten.

Sicher ist, dass der „*Superorganismus Menschheit*“ heute stärkere zentrale Mechanismen der Koordinierung braucht, wenn Nachhaltigkeit das Ziel ist. Von der Vermeidung einer Klimakatastrophe [371] bis zur Verhinderung weiterer Finanzkrisen [421] ist sehr viel zu tun. Die „*Unsichtbare Hand*“ von Adam

Smith[10] ist hier keine Lösung, denn sie zeigt nur in die richtige Richtung, wenn die Governancebedingungen stimmen, und davon kann bis heute keine Rede sein. Das gilt gerade auch für das Thema Besteuerung und Einhegung von Steuerparadiesen [519]. Der Versuch der Weltgemeinschaft, solche globalen Themen in Folge der Weltfinanzkrise auf der Ebene der G20-Staaten zu behandeln, ist ein Schritt in die richtige Richtung [366]. In der Gruppe der G20-Staaten leben heute etwa 2/3 der Weltbevölkerung, fast 90% der Weltwirtschaftsleistung werden in diesen Ländern erwirtschaftet.

7.3.3 Globale und kulturelle Empathie

Empathie bezeichnet im engeren Sinne die Fähigkeit eines menschlichen Gehirns zu verstehen, was ein anderes menschliches Gehirn – gegebenenfalls auch das eines Tieres – denkt. Damit es überhaupt zur Empathie kommen kann, wird zunächst einmal vorausgesetzt, dass eine Vorstellung davon existiert, dass der oder die andere erstens denken kann und zweites etwas anders als man selbst denken kann. Dies wird manchmal auch im Rahmen einer „*Theory of Mind*“ diskutiert [42]. Eine „*Theory of Mind*“ ist mehr als (nur) der Versuch, aus dem beobachteten Verhalten anderer Wesen auf deren weiteres Handeln zu schließen. Dies bezeichnet man auch als ein „*Verhaltensleser*“. Viel anspruchsvoller ist demgegenüber „*Gedankenlesen*“. Das kann wohl nur der (empathische) Mensch [42].

Empathie beinhaltet insbesondere ein Verständnis davon, dass andere möglicherweise anders denken als man selber. Dieses Thema ist für heutige Globalisierungsprozesse besonders wichtig, etwa für die Überwindung von Konflikten zwischen der westlichen und der islamischen Welt, gerade auch in Folge der Zuspitzungen in jüngster Zeit wie dem 11. September 2001, dem Israel-Palästina Konflikt [414], oder dem Umgang mit der Thematik der Mohammed Karikaturen.

Auf der individuellen Ebene Empathie aufzubauen ist nicht einfach. Wie ist ein Aufbau von Empathie dann für ganze Kulturen untereinander denkbar? Aus Sicht des Autors ist die Entwicklung einer Vorstellung für eine Art Weltkultur hilfreich, um mehr kulturelle Empathie zwischen den Kulturen der Welt zu fördern (siehe Kapitel 8).

7.4 Fazit

Die Informations– und Kommunikationsinfrastruktur, ebenso wie z.B. auch Stromleitungen, können im Kontext globaler Vernetzungsprozesse als ein „*digitales Nervensystem*“ der Menschheit betrachtet werden. Die Menschheit als Ganzes ist dabei im Prozess der Digitalisierung auf dem Weg zu einem Superorganismus als autopoietisches System. In diesem System ist Kommunikation die treibende Kraft der Fortentwicklung der Menschheit zur nächsten Evolutionsstufe. Diese Fortentwicklung geschieht auf Basis von kultureller Kooperation, wodurch die Menschheit mit dem Internet und dem Internet der Dinge in Verbindung mit Big Data zunehmend zu einem intelligenten Mensch–Technik–System wird. Eine zentrale kulturelle Herausforderung, die die Menschheit auf diesem Wege zu bewältigen hat, ist

[10] Man beachte, dass Adam Smith sowohl Ökonom als auch Moralphilosoph gewesen ist. In seinem Werk „*Der Wohlstand der Nationen*“ [419] behauptet er nicht, dass (rationaler) Egoismus (immer) zum Wohlstand einer Nation führt, sondern dass dies nur dann der Fall ist, wenn das eigennützige Verhalten limitiert und langfristig (im Sinne der Arbeit also nachhaltig) ausgerichtet ist.

das Thema der Inklusion als systemische und faire Eingliederung von Menschen und Staaten in weltweite Kommunikationsprozesse und möglichst in eine „*Inclusive Global Governance*“ mit einer Balance zwischen zentraler und verteilter Kontrolle, die kulturelle Empfindlichkeiten und die Natur konsequent schützt. Dies ist im Rahmen einer weltweiten Nachhaltigen Entwicklung möglich und erleichtert globale Empathie und die Herausbildung einer Weltkultur, die eine Vielfalt von Weltanschauungen in einem toleranten Miteinander im Rahmen einer geeigneten weltweiten Wirtschafts–, Bildungs– und Religionskultur beinhaltet (siehe Kapitel 8).

Kapitel 8

Konvergenz in Richtung Weltkultur?

„Die beste Art, die Zukunft vorauszusagen, ist, die Zukunft zu erfinden.“ (Alan Kay)

Ein leistungsfähiges Internet und dessen weltweite Nutzung, soziale Netzwerke und digitale Inhalte bilden eine informationstechnische Grundlage für eine Entwicklung der Kulturen dieser Welt in Richtung einer Weltkultur. Begrifflich ist damit nicht gemeint, dass eine Weltkultur überall gleiche Verhaltensweisen oder Weltanschauungen bedeutet. Menschen werden auch in Zukunft z.B. verschiedene bzw. gar keine Religion haben. Die prägende Rolle von Religion wird weiter abnehmen in Bezug auf das Zusammenleben und die Lebensstile, die Frage, wie und wo man arbeitet und wen man heiratet. Dies ist bereits der Fall in einem Land wie Deutschland und ebenfalls in den USA. Die Verschiedenartigkeit der Weltanschauungen der in diesen Ländern lebenden Menschen bedeutet nicht, dass es so etwas wie eine gemeinsame Kultur der Menschen in diesen Ländern nicht gibt. Das was Menschen aus unterschiedlichen Kulturen dürfen, was sie letztendlich machen und wie sie leben werden, spielt letztlich für das Zusammenleben keine große Rolle mehr. wenn es zu einer solchen Entwicklung kommen sollte.

So wie früher der Buchdruck die (fast) weltweite Verbreitung bestimmter Ideen gefördert hat z.B. zur Aufklärung von Menschen beigetragen wurde die Fähigkeit zu lesen gefordert hat, so fördert und fordert das Internet die noch schnellere Verbreitung von Wissen und die Fähigkeit, diesen Zugang zu nutzen. Typisch ist, dass eine einzelne Person auf diese Weise ein umfangreiches Wissen zu ganz verschiedenen Themenbereichen vergleichsweise preiswert und bequem für sich erschließen kann. Dies geschieht in einer Geschwindigkeit, die bisher nie möglich war. Mehr noch: Einige Informationssysteme akkumulieren Wissen über Menschen, ohne dass diese aktiv dazu beitragen müssen und verstärken so oftmals die Wirkung von IT–Systemen. Letzteres erfolgt heute (mit Vor– und Nachteilen für die Betroffenen) z.B. unter dem Begriff „Big Data.“

Ob eine Angleichung von Kulturen die Folge der heutigen Prozesse im Internet sein wird, ist noch nicht klar. Das Internet wird vielfach und erfolgreich auch als Propagandamittel gegen kulturelle Konvergenz genutzt. Konvergenz kann sich deshalb lebenspraktisch ergeben, ebenso wie vermehrte Konflikte. Wahrscheinlich sind generelle Tendenzen bzgl. des Mit– oder Gegeneinanders von Menschen dafür ausschlaggebende Faktoren. D.h. die Konvergenzfrage entscheidet sich in allgemeineren Rahmen als den des Internets als Kommunikationsplattform. Auf solche allgemeine Einflussfaktoren und resultierende

Zukünfte wird im weiteren eingegangen. Die genauen Auswirkungen der digitalen Vernetzung in Bezug auf die Zukunft kann deshalb heute noch niemand sicher benennen. Vielmehr werden sich diese in den kommenden Jahren und Jahrzehnten ergeben – in einem pfadabhängigen Prozess.

Die folgenden Abschnitte beschreiben in diesem Kontext zunächst drei mögliche, weit gefasste, Zukunftsszenarien, die sich insbesondere an Diskussionen zum Thema und Blick auf die Zukunft am *Club of Rome* orientieren [57] [206] [280] [354] [366]. Im Rahmen dieser Diskussion werden die Auswirkungen der Digitalisierung im Prozess der Globalisierung studiert wird. Anschließend wird der Kern einer *Weltkultur* bzw. eines *Weltethos* als Wertekonsens zwischen den Kulturen thematisiert. Dies im Zusammenhang mit der Ausgestaltung einer Wirtschaftskultur, Bildungskultur sowie Religionskultur [235]. Schließlich wird auch die Diskussion zum Thema „*Kampf der Kulturen*“ aufgegriffen. Es wird diskutiert, warum diese auf Huntington zurückgehende Formulierung oft *falsch* verstanden wird, wenn die Sicht von Huntington selber [171] und von Amartya Sen [411] zugrunde gelegt wird .

8.1 Zum Begriff Weltkultur

Was wird unter dem Begriff Weltkultur oder Zivilisation der gesamten Menschheit verstanden? Kulturen sind gesellschaftliche Systeme, die das Leben der Menschen miteinander und füreinander ordnen (siehe Kapitel 2). Die wesentlichen Dinge im Leben finden in Kulturen ihre Form. Das Miteinander der Geschlechter, der Umgang zwischen Jung und Alt, der Weg, wie man sich in der Liebe findet, die Verheiratung, Trennung, das Vererben, der Umgang mit dem Tod.
Die materielle Seite der großen Kultursysteme umfasst heute überall auf der Welt in mehr oder weniger starker Ausprägung schon weitgehend gemeinsam realisierte Elemente wie den Welthandel bzw. die globale Ökonomie, den Umgang mit und die Weitergabe von Wissen (Wissenstransfer), die Bildungssysteme, Machtverhältnisse und Hierarchiestufen. Im wesentlichen sind dabei auch fortentwickelte Formen der Religion und das Mit– bzw. Gegeneinander der verschiedenen Religionen bzw. Weltanschauungen.

Wenn man Kultur auf diese Weise, versteht, dann besteht eine komplizierte Wechselwirkung mit anderen Fragen, wie der Frage danach, ob Menschen reich oder arm, gebildet oder ungebildet, religiös oder auch nicht religiös sind. Das sind Unterscheidungen, die einen Einfluss darauf haben, wie sich Menschen verhalten, wobei diese Unterschiede sich in allen kulturellen Kontexten finden [411]. Den Kulturen zugeordnet sind Sprache, Religion, Hautfarbe, Essgewohnheiten, soziale Umgangsformen, wie man sich in der Öffentlichkeit zeigt, wie man mit Kindern umgeht, was man tun darf und was nicht.

Heutzutage ist es immer noch so, dass Menschen bevorzugt Menschen aus demselben Kulturkreis heiraten. Zugegebenermaßen auch deshalb, weil man am ehesten Menschen aus dem eigenen Kulturkreis trifft. Partnerschaften innerhalb einer Kultur erleichtern in der Regel auch die Liebesbeziehungen, erleichtern die Situation zuhause im Alltag, z. B. die Organisation des Essens, der Feste, den Umgang mit Verwandten, Angehörigen und Besuchern/Freunden. Bei Menschen aus sehr einfachen bzw. armen Verhältnissen ist die Affinität zu dem, was man gewohnt ist, auch dadurch bestimmt, dass es in der eigenen sozial erreichbaren Umgebung kaum Menschen gibt, die anderes situiert sind [132] [252] [257] .

Interessant wird die Frage nach der Konvergenz von Kulturen, wenn durch bestimmte Programme oder Entwicklungen, wie z. B. in Europa das europäische Studentenaustauschprogramm Erasmus oder in der modernen Welt das Reisen, das Studieren oder das Arbeiten in anderen Ländern Menschen aufeinander treffen lässt, die verschiedenen Kulturräumen angehören [418].[1] Mit modernen Möglichkeiten der Informations– und Kommunikationstechnologie, mit welchen die Menschen immer mobiler werden und ständig online sein können, werden derartige Phänomene verstärkt. Man kann sich fragen, was das auslöst. Gibt es Toleranzeffekte bzgl. des Verhaltens Anderer, mehr Verständnis und mehr Empathie? Wird gegebenenfalls die als selbstverständlich angenommene eigene Position hinterfragt? Wie groß ist z.B. die Wahrscheinlichkeit, dass es zu Freundschaften, Partnerschaften, wirtschaftlicher Zusammenarbeit und zu Liebesbeziehungen kommt, wie lange dauern diese Beziehungen und wie stabil sind sie?

Jeder direkte, enge weltweite Austausch muss im Sinne einer Weltkultur die wesentlichen Werte der unterschiedlichsten Kulturen gelten lassen [83]. So weit sind wir allerdings noch nicht und vielleicht wird das auch nicht in Zukunft so sein. Sollten wir uns aber in diese Richtung bewegen, wird aus Sicht des Autors der Weg dahin irgendwann einen gewissen garantierten ökonomischen Mindeststandard („*minimum daily allowence*“) für jeden Menschen beinhalten müssen, so dass insbesondere niemand mehr Hunger leiden muss [337]. D.h. die Überwindung von Armut muss explizit erarbeitet werden, wobei z.B. der Friedensnobelpreisträger Muhammad Yunus der Meinung ist, dass Armut längst „ins Museum“ gehört [513]. Für dieses Problem könnte eine Art Welt–Hartz IV nach der Idee eines bedingungslosen Grundeinkommen für alle [131], kann für dieses Problem eine Lösung sein. An der Finanzierung müssen sich alle Staaten beteiligen. Des weiteren muss man für eine Weltkultur die Bildung aller Menschen auf ein Niveau heben, welches einerseits eine Chance auf Beschäftigung eröffnet und andererseits zumindest den Erwerb von Wissen und Information über die eigene und über andere Kulturen und deren Kulturtechniken ermöglicht bzw. zwingend macht (z.B. Auslandsaufenthalte und Reisen) [231] [489]. Das „*Mindestniveau*“ an Bildung basiert möglicherweise auf einer gemeinsamen Handelssprache bzw. Leitschrift.[2] Letztendlich wird der verbreitete Zugang zur digitalen Welt und der darauf aufbauenden Kommunikation ein Hauptbestandteil einer Weltkultur sein, sofern sich diese einmal herausgebildet hat. Zu erwarten sind dann wohl Normen und Werte gemäß eines Weltethos [230] [232] [235].

8.2 Drei prinzipielle Zukunftsszenarien

Der Blick auf die aktuelle Situation macht deutlich, dass die heutigen weltweiten gesellschaftlichen Prozesse bisher in eine Richtung gehen, welche entfernt von globaler Balance, weltdemokratischen Governancestrukturen und Konvergenz ist [366]. Dies korrespondiert damit, dass die aktuellen Entwicklungen in vielen Aspekten einer nachhaltigen Entwicklung eher entgegenstehen [354]. Dies reicht von der sozialen Spaltung zwischen Nord und Süd in Form einer Herausprägung eines Zustandes globaler

[1] Im Rahmen der *Young Leaders Group* des *European Institutes of Innovation and Technology Foundation* wurde vom Autor dieser Dissertation in Zusammenarbeit mit weiteren Personen ein Konzept für die zukünftige Mobilität von Studenten zwischen europäischen Universitäten unter Nutzung von Möglichkeiten im Bereich Big Data auf dem *Annual Innovation Forum 2013* in Brüssel vorgestellt [472].

[2] Sprachliche Barrieren für einen (einfachen) internationalen Austausch bzw. für interkulturelle Verständigung könnten auch zunehmend mit Hilfe von maschineller Übersetzung überwunden werden. Doch auch wenn eine Maschine in Zukunft die gesprochene Sprache verhältnismäßig gut übersetzen kann, wird es in absehbarer Zeit (wenn überhaupt) nicht möglich sein, die kulturell unterschiedliche Art und Weise der Verständigung, wie z.B. Gestik und Mimik, von einer programmierten Maschine nachahmen zu lassen.

Apartheid[3] und einer in diese Richtung weisenden (neo-) feudalen Zukunftsperspektive (Brasilianisierung) bis hin zur Überstrapazierung der ökologischen Systeme dieser Welt mit der Perspektive eines (ökologischen) Kollaps, z.B. als Folge der sich aufbauenden Klimakrise. Dies sind mögliche Zukünfte für die Menschheit, wie sie der *Club of Rome* in seinen Arbeiten diskutiert und welche im Folgenden näher erörtert werden sollen [280] [354] [375].

Der *Club of Rome* arbeitet seit langem an Zukunftsüberlegungen, die sich mit der Frage beschäftigen, was passiert, wenn eine balancierte Welt und damit eine Nachhaltige Entwicklung nicht gelingen sollte. Auf UN Ebene (Rio +20, aktuelle UN Prozesse zur Formulierung sogenannter *Sustainable Development Goals 2016–2030* [455] als Anschlussprozesse der sogenannten *Millenium Development Goals 2000–2015* [457]) oder auf OECD Ebene (*Better Life Index*) [255] [318] zielt heute der Konsens auf „*green and inclusive economy*“ und „*green and inclusive growth*“ [500] . Im deutschsprachigem Raum spricht man von ökologisch–sozial regulierten Märkten (*Ökosoziale Marktwirtschaft*) [354] [356] [367] [384]. Diese Vorstellung von Zukunft hat technische Voraussetzungen und erfordert massive technische Innovationen und Investitionen, z.B. in neue Energiesysteme (überall verfügbar, preiswert, umweltfreundlich und klimaneutral), dann aber auch in politische Innovationen. Die technischen sind dabei wohl leichter zu lösen als die politischen. Es geht um eine adäquate *Global Governance* [356] [363], um das „Einhegen“ der weltökonomischen Prozesse wie der Weltfinanzstrukturen [421] im Sinne von *green and inclusive* [500], also z.B. Senkung der CO_2 Emissionen [371] und Durchsetzung eines sozialen Minimums (*minimal daily allowence*) für jeden Menschen [131].

Wenn man der Frage nachgeht, ob die Welt der Vernetzung und der internationalen Kommunikation dazu führt, dass sich eine Weltkultur herausbildet, dann befindet man sich an einem Punkt der Entwicklung an dem Religion, Ethnie, Sprache, Hautfarbe und schließlich auch Weltanschauung immer weniger Einfluss darauf haben, ob Menschen miteinander in engere Partnerschaften und Kooperation eintreten oder nicht. Dies ist der kulturelle Konvergenzfall. In diesem Fall werden auch innerhalb der bisherigen Kultursysteme weniger extrem Unterschiede in Bezug auf Lebens–, Ess– und Verhaltensgewohnheiten beobachtet werden, als dies heute der Fall ist. Dies ist eine Folge der immer häufigeren Interaktion und Kommunikation über kulturelle Grenzen heutigen Typs hinweg, gekennzeichnet durch eine hohe kulturelle Diversität bei gleichzeitig zunehmender Interdependenz unterschiedlicher Kultursysteme, wobei die kulturelle Diversität wiederum durch die Verflochtenheit der verschiedenen Kultursysteme durch die Kommunikationstechnologien, Medien und die Zunahme der weltweiten Wertschöpfungsnetzwerke bestimmt wird [143]. Anders ausgedrückt: Für eine Prognose über das Verhalten von Menschen werden Religion, Ethnie, Sprache und Hautfarbe deutlich weniger wichtige Indikatoren sein, als sie das heute sind. Diese Aussage zielt auf das oben beschriebene Zukunftsszenario Balance.

Die (internationale) Kommunikation kann allerdings auch als Instrument für Konflikt bzw. im Konfliktfall dienen. Bei zunehmender sozialer Ungleichheit und im Kollapsszenario wird sich das Internet eher auch als Wirkungsmechanismus dieses Typs herausstellen.

[3] Nach Pogge [337] Radermacher [354], Ziegler [516] und vielen weiteren Beobachtern befindet sich die Welt derzeit in einem Zustand globaler Apartheid: Hohe relative Einkommensunterschiede erlauben materielle Durchgriffe in vielen sozialen, kulturellen und ökologischen Kontexten und greifen damit unmittelbar die Menschenwürde an, was langfristig einen nicht friedens- und zukunftsfähigen Zustand darstellt.

8.2.1 Kollaps – „*overshoot and decline enforced by nature*“

Im Laufe der Menschheitsgeschichte ist es bei großen Erfolgen auch immer wieder zu Kollapserscheinungen gekommen, wie unter anderem *Jared Diamond* in seinem Buch „*Kollaps: Warum Gesellschaften überleben oder untergehen*“ beschreibt [88]. Es verweist auf die Historie der menschlichen Zivilisationen, welche immer wieder Zustände totaler Degradierung, z.B. der ökologischen Systeme oder den Tod sehr vieler Menschen hervorgebracht haben. Dies kann am Beispiel der Osterinsel nachvollzogen werden. Der damalige Kollaps hing damit zusammen, dass keine Governancestruktur existierte, mit der die betroffenen, in Clans organisierten Menschen, als Ganzes ihre Situation hin zu einem reduzierten Ressourcennutzungsniveau hätten steuern können. Es gab statt dessen konkurrierende Teilsysteme (Clans) mit sehr unterschiedlichen Machtpotentialen, die um ihren (vermeintlichen) Bedarf zu kämpfen bereit waren, auch zu Lasten anderer. Es ergab also eher ein Gegeneinander (Konflikt bzw. Konkurrenz) als ein Miteinander (Konvergenz bzw. Kooperation) im Umgang mit den Herausforderungen.

Ähnlich ist heute die Lage mit souveränen Staaten die sich in sehr unterschiedlichen Ausgangslagen befinden und häufig primär ihre eigenen Interessen verfolgen. Letztlich stehen sie in Konkurrenz zueinander – dies viel mehr, als dass sie sich kooperativ um die Lösung gemeinsamer Probleme kümmern könnten [363]. Die spieltheoretische Ausgangslage ist oft ebenfalls nicht günstig [135]. Wir befinden uns in einer sogenannten „*Prisoner's Dilemma*“ Situation, in der Staaten in der Summe zu falschem Verhalten geradezu gezwungen werden [13] [14] [339] [377]. In der Historie gab es schon den Versuch Einzelner, sich im Wettbewerb für sich alleine Ressourcen zu sichern, die potentiell noch eine Basis für alle hätten bieten können, welche jedoch tragischerweise die Ressourcenbasis soweit überstrapazierte bzw. überforderte, sodass der Prozess schließlich im Kollaps endete [88] [362].

Im Falle eines Scheiterns globaler Kooperation bei Themen, die einer internationale Koordinierung bedürfen, zu erwarten. Z.B. im Kontext Internet Governance in Bezug auf die Gefahr eines „gläsernen Menschen“? Der Club of Rome diskutiert „*overshoot und managed decline*“ sowie alternativ „*overshoot and decline enforced by nature*“ als realistische Möglichkeiten [375]. Das bedeutet in grober Analogie die „*Neo–Feudalisierung*“ der Welt bzw. einen „*Okologischen Kollaps*“ [354]. Diese Alternativen finden sich auch in den Beiträgen von Verfechtern einer weltweiten Ökosozialen Marktwirtschaft sowie eines Global Marshall Plan [129] [356] [384]. Interessant ist in diesem Kontext auch die Positionierung des (früheren) Nachhaltigkeitsbeirates Baden-Württemberg zum Thema Energien der Zukunft und kritische Infrastrukturen [299].

Ein „*Zurück zur Natur*“ ist angesichts von bald 10 Mrd. Menschen auf zivilisierte und menschenwürdige Weise ohnehin nicht mehr möglich, wie dies z.B. Reichholf bei seiner Untersuchung des Menschen als Produkt der Evolution beschreibt [378]. Da der Mensch aufgrund seiner heute großen Zahl und der rasanten Technikentwicklung – insbesondere im Bereich der Informationstechnologie als „Motor“ hinter den meisten Innovationen der letzten Jahrzehnte – alle natürlichen Grenzen gesprengt hat, ist er nun gefordert, mit seinem Verstand globale Ordnungsstrukturen als „*künstliches Biotop*“ zu entwickeln, die sein Verhalten in Richtung Balance bzw. nachhaltiger Entwicklung orientieren [305] [366]. Ziel ist dabei ein in die Biosphäre harmonisch integriertes hybrides Mensch-Technik System als Superorganismus [392] (siehe Kapitel 7). Denn was immer die Menschheit als Ganzes, mit oder gegeneinander tut,

wofür immer sie sich entscheidet, es gibt dafür nur eine einzige ökologische Basis, nur einen Planeten [88].

Die Bewahrung dieser Lebensgrundlage muss geschehen mit den heute existierenden Menschen, in den jeweiligen politischen Strukturen. Veränderungen haben den Charakter einer „*Operation am lebenden Körper*“. Bei jedem Überschreiten von Grenzen werden mehr und mehr Menschen mit einer Vielzahl von Problemen – hauptsächlich Umweltbelastung und Ausbeutung[4] konfrontiert werden [446] [499]. Das ist auch eine Folge des sogenannten „*Bumerang-Effekts*“, der unter anderem von Jaques Neirynck einsichtsvoll diskutiert wurde [305]. Er besagt, dass wir mit immer besserer Technik immer mehr Ressourcen verbrauchen. Dieser Effekt beruht auf der Tatsache, dass wir zwar pro Einheit Wertschöpfung über bessere Technik immer effizienter werden, aber gleichzeitig absolut immer mehr Einheiten verbrauchen bzw. benötigen, sodass der Effizienzgewinn pro Einheit durch den (überproportional) steigenden absoluten Verbrauch kompensiert oder gar überkompensiert wird.

Deutlich wird dieser Effekt z.B. in der Chipindustrie. Hierzu wurde bereits das *Moor'sche Gesetz* vorgestellt, welches die Verdoppelung der Chipleistung alle 18–24 Monate beschreibt [293]. Genau diese Miniatisierung (engl. *downscaling*) bewirkt aber auch, dass heutzutage Computerchips in vielen Geräten zu finden sind, von Haushaltsgeräten über Kraftfahrzeuge bis hin zu Industrieprozessen. In Zukunft steht die Vernetzung all dieser Geräte und Prozesse im Internet der Dinge an [417]. Die Auswirkungen eines Bumerang-Effekts, ausgelöst durch den Fortschritt im Bereich Informationstechnik, können zu einer Kollapssituation führen, während es gleichzeitig als unmöglich erscheint, eine nachhaltige Zukunft für 10 Mrd. Menschen zu sichern, ohne diese Formen von technischem Fortschritt massiv zu nutzen [364].

Die Frage ist, ob die politischen Strukturen in den jeweiligen Gesellschaften, vor allem in Koordination untereinander, in der Lage sind, auf die anstehenden Probleme angemessen und gemeinsam zu reagieren. Weltweit muss man sich auf Einschränkungen in Bezug auf die verfügbaren Niveaus von Ressourcen, die nutzbar sind, einstellen. Dies gilt vor allem für die Nutzbarmachung von fossilen Energieträgern. Der beste Weg wäre ein neues Energiesystem bzw. –träger, so wie vor 300 Jahren der Wechsel von Holz zu Kohle damals die Wälder gerettet hat [368].[5] Ist dies nicht möglich, droht die Gefahr eines Kollapses, den Radermacher auf 15% schätzt [354]. Randers sieht die Wahrscheinlichkeit eines Kollapses aus Sicht des *Club of Rome* in seinem Szenario „*overshoot and decline enforced by nature*“ als noch deutlich höher an [375].

Eine der größten Herausforderungen wird also die Art sein, wir wir kollektiv mit Knappheiten umgehen, z.B. über einen „ehrlichen“ Preismechanismus auf Märkten, der einerseits mit Maßnahmen der sozialen Balance verknüpft ist, andererseits benötigte Innovationen rechtzeitig hervorbringt, da *Preise* eben die (ökonomische und ökologische) „*Wahrheit*“ sagen [388]. Im Bereich der ökonomischen Theorie spricht man in diesem Kontext auch von der „*Internalisierung externer Kosten*“ [270]. Dies muss auch gegen Interessen gelingen, die dies nicht wollen, und zwar möglichst in einem „*fairen Deal*“ zwischen

[4] Aus der Sicht des früheren UN–Sonderbeauftragten für das Recht auf Nahrung, Jean Ziegler, sei dazu folgendes erwähnt: „Nehmen wir die Auslandsverschuldung etwa 100 sog. Entwicklungsländer. Was diese Länder mit Exporten verdienen, geht gleich wieder an die Gläubiger im Ausland. Für die Förderung der Landwirtschaft und die Bekämpfung des Hungers bleibt nichts übrig (...) es wird bereits ein Krieg geführt, der dritte Weltkrieg – gegen die Dritte Welt“. [516] [517]

[5] Heute sind die Wälder nicht dadurch gefährdet, dass Holz für energetische Zwecke verwendet wird, sondern primär dadurch, dass Waldflächen, z.B. Flächen im Regenwald, für Siedlungen und Landwirtschaft benötigt wird.

beteiligten Staaten und deren Bürgern. Dieser ist heute insbesondere in der Wechselwirkung mit denjenigen Ländern zu leisten, die auf hohen Wohlstandsniveaus auf Basis einer *carbon–basierten Ökonomie* leben [154] [433], also insbesondere mit den OECD–Staaten.

Für das Kollapsszenario lohnt sich folgendes Gedankenexperiment im Kontext dieser Dissertation: „*Welche Folgen hätte die Abschaltung bzw. das Kollabieren des Internets weltweit*“? Sicherlich betrifft dieses Szenario nicht nur das Leben der Menschen, die Zugang zum Internet haben, sondern das Leben fast aller Menschen. Dieses Szenario wird dramatischer, wenn wir auf die Zukunft des Internets blicken, also auch auf das Internet der Dinge.

8.2.2 Zunehmende Soziale Ungleichheit – „*overshoot and managed decline*“

Das Muster einer zunehmenden sozialen Ungleichheit bzw. der relativen Verarmung vieler Menschen, auch in den reichen Ländern, wird in jüngerer Zeit zunehmend sichtbar und hat zu einer neuen Dimension der Diskussion der Themen Armut und Reichtum in diesen Ländern geführt. Exemplarisch genannt seien die Situationen im Süden Europas als Folge der Finanzkrise [422], die aufgehende Schere zwischen arm und reich in Deutschland [50] und noch mehr die Situation in den USA, wo die Einkommen für die meisten Menschen in den letzten 20 Jahren rückläufig waren, und das trotz hoher wirtschaftlicher Wachstumsraten [336] [432]. Doch in keinem Land der Welt ist die soziale Ungleichheit größer als auf der Welt als Ganzes. Grund hierfür ist, dass die Wohlstandsunterschiede zwischen den Ländern deutlich größer sind als die Unterschiede innerhalb eines jeden Landes [152] [197] [202]. Dies gilt sogar mit Blick auf bekanntermaßen sehr ungleiche Länder wie Brasilien und Südafrika. Überraschenderweise hat sich die Situation in Südafrika nach Ende des Apartheid–Systems kaum verbessert. Die extreme „*Zwei-Klassen-Gesellschaft*“ ist geblieben. Allerdings hat jetzt ein Teil der (kleinen) Wohlstandsgruppe dunkle Hautfarbe.

Letztlich handelt es sich bei der „*Globalen Apartheid*“ um Folgen der historischen Entwicklung, insbesondere auch Kolonialisierung in Kombination mit der heutigen Globalisierung unter dem neoliberalen Paradigma von weitgehend freien Märkten [343]. Der vor kurzem verstorbene Münchener Soziologe Ulrich Beck beschreibt die Tendenzen zur Veränderung der Schichtung postindustrieller westlicher Gesellschaften in Richtung „*Zwei-Klassen-Gesellschaft*“ als einen Prozess der Angleichung an die Gegebenheiten in den Entwicklungsländern, verbunden mit dem „*Verlust der Mitte*“ und einem Zerfall der Bürgergesellschaft [29] [366]. Das ist eine „*Angleichung nach unten*“ anstelle einer von Menschen in weniger entwickelten Staaten erhofften „*Angleichung nach oben*“. Die Zukunftsskizze von Beck zeichnet das Bild einer Gesellschaft, in der, ähnlich wie in einigen südamerikanischen Staaten (z.B. Brasilien) eine herrschende Klasse einer dienenden Klasse gegenüber steht, charakterisiert durch Armutsszenarien, die bislang nur aus Ländern der Dritten Welt bekannt sind. Er beschreibt diesen Prozess auch als „Brasilianisierung der Welt“. Bedenkt man allerdings die Verbesserung der Balance in Brasilien in jüngerer Zeit in Folge der Politik des früheren Präsidenten Lula da Silva [248], wäre heute vielleicht der Begriff einer „*Südafrikanisierung*“ statt „*Brasilianisierung*“ treffender. Dies würde allerdings wegen der von vielen gesehenen großen Bedeutung der Hautfarbe für die Lage in Südafrika sofort zu Missverständnissen führen.

Wie hat Ulrich Beck die Lage charakterisiert? „*Wenn der Fatalismus der Postmoderne und des neoliberalen Globalismus zur sich selbst erfüllenden Prophezeiung („self–fulfilling prophecy") wird, wird es fatal. Dann allerdings könnten die Horrorvisionen Wirklichkeit werden, die schon jetzt ausschließlich die öffentliche Phantasie beschäftigen. Rufen wir als eine konventionellen Abschluss eine ab: „die Brasilianisierung Europas*" [26].[6]

Im Kontext und in Verbindung mit der Digitalisierung ist folgender Hinweis wichtig: Von ganz anderer Seite kann jetzt ähnliches drohen, wenn intelligente Systeme gut bezahlte „*intellektuelle Arbeitsplätze*" in großer Zahl vernichten sollten [45] [115] [369] [372]. Hierbei stellen sich folgende Fragen: in wie weit wird sich die Digitalisierung auf das Angebot und die Nachfrage von Arbeitsplätzen auswirken. Wird die (kleine) Eigentumsseite der Maschinen den technischen Fortschritt zur weiteren Steigerung der Eigentumskonzentration nutzen? [336] Sollte es dazu kommen, kann dagegen politisch gehalten werden? Auf der einen Seite erleben wir heute gesteigerte Löhne für Fachpersonal mit „*digital knowledge*", während auf der anderen Seite führende „*digitale Unternehmen*" billige Arbeitskräfte, z.B. im Bereich Handel und Versand, beschäftigen [279].

Brasilianisierung würde bedeuten, dass mit den knappen Ressourcen ohne Notwendigkeit der Hervorbringung technischer Innovationen so verfahren wird, dass der immer exklusivere Zugriff Weniger zulasten Vieler organisiert wird, um die Knappheitsprobleme zu lösen und die Umwelt zu schützen.
So wie früher einmal die Jagd auf Wild für die Normalbürger verboten (Delikt: Wilderei) und zu einem Privileg einer feudalen Klasse wurde, um den „Druck" auf die Ressource Wild zu mindern, so könnte zukünftig bzgl. Energie und anderer Ressourcen ähnliches passieren. Letztlich bildet sich potentiell eine neue Weltstruktur heraus, die eine Globalisierung über Märkte, aber ohne (welt–) demokratisch ausgleichende Governance reflektiert. Es handelt sich dabei zunehmend um ein historisch gewachsenes supranationales gesellschaftliches System, mit einer mächtigen, reichen, weltweiten Elite, die einerseits das Weltfinanzsystem und andererseits die physische Seite der Ökonomie kontrolliert. Mit Hilfe der Medien und Geld wird sogar die Politik manipuliert. Der frühere US–Vizepräsident Al Gore [130] und der Ökonomie–Nobelpreisträger Joseph Stiglitz [440] sprechen in diesem Kontext von den USA als *Plutokratie*. Dieser Prozess manifestiert sich heute in der Akkumulation riesiger Eigentumsbestandteile in den Händen einer kleinen Zahl von Familien, den sogenannten „*Superreichen*" mit großer politischer Macht, die sich allerdings eher im Verborgenen entfaltet [125] [336] [432].

Diese Verteilungsstruktur beinhaltet eine spezifische Wechselwirkung mit Machthierarchien starker Staaten. Insbesondere stellen die USA die „*Backbone–Machtstruktur*" bereit, die die Eigentumsverhältnisse auf dem Globus durchsetzt und diese Strukturen als gegeben und legitim deklariert. Ändern sich die Verhältnisse, insbesondere bzgl. Besteuerung nicht, ist eine „*Welt–Zwei–Klassen–Gesellschaft*" wahrscheinlich. Sie besteht im Kern darin, dass die „Mitte" der OECD–Staaten „ausblutet" bzw. „ausgeblutet" wird. Der Ressourcenbedarf wird dadurch massiv abgesenkt. Zugleich wird „*globale Gerechtigkeit*" auf überraschende Weise erreicht, durch Konvergenz nach unten statt nach oben. Dieser Weg reduziert in massiver Weise Ressourcenanforderungen, während Konvergenz nach oben ein Vielfaches an Ressourcenbedarf induzieren würde, es sein denn, neue Technologien lösen dieses Dilemma durch eine

[6] Buch „Was ist Globalisierung" [26], S.266

massive Erhöhung der Ressourceneffizienz auf. Für solche Technologien sind aber deutlichere Preissignale in den Märkten erforderlich, was eine entsprechend kooperative Global Governance vorausssetzt. Hier schließt sich der Kreis: Gelingt eine mit Nachhaltigkeit kompatible Global Governance nicht, muss die Welt, wenn sie den Ressourcenkollaps vermeiden will, den Ausweg in Richtung einer Zweiklassengesellschaft suchen.

Im Konfliktfall partizipieren große Teile der Weltbevölkerung nicht an den technischen Fortschritten der modernen Welt mit ihren vielfältigen Möglichkeiten [364]. Die nötigen Innovationen, um bei begrenzten Ressourcen für alle Menschen einen auskömmlichen Wohlstand zu sichern, werden wegen inadäquater Global Governance nicht hervorgebracht [360]. Große Teile der Bevölkerung werden in diesem Szenario dann auch nicht mehr entsprechend dem jeweils erreichten Wissensniveau ausgebildet und können dann auch nicht an entsprechenden Ausbildungs- und Austauschprogrammen teilnehmen [130]. Sie sind in einem gewissen Sinne auf ein begrenztes Wissen und die engeren lokalen Kontexte verwiesen, in denen sie lebenspraktisch ökonomisch „eingepfercht“ sind. Das muss kein Slum sein, ist jedoch oft auch kein besonders attraktiver Ort. Die Ausbildungsmöglichkeiten sind begrenzt. Die Jobs sind eher von einer dienenden, zweitklassigen Art. Dies geschieht in einem prosperierenden Umfeld bezogen auf die Eliten, die sich ihrerseits weltweit organisiert haben und überall auf der Welt zuhause sind. Diese haben bis dahin alle ökonomisch relevanten Fragen über supranationale Verträge so geregelt, dass ihre Position durch demokratische Prozesse nicht mehr gefährdet werden kann. Die politischen Prozesse werden von dieser Seite her gesteuert (globale Plutokratie) [130] [440]. Sollte lokal etwas aus dem Ruder laufen, verlassen die Eliten einfach die betreffenden Länder und schichten ihre Vermögensanteile in andere Staaten um.

Da der übergreifende (interkulturelle) Austausch im Fall von zunehmender sozialer Ungleichheit oder Kollaps für die meisten Menschen dann nicht stattfindet, kommt es zum Rückfall in engere Kulturmuster und radikalere Formen der jeweils dominierenden Religionen bzw. Weltanschauungen. Entsprechend rigide Strukturen vermitteln den Menschen das trügerische Gefühl von „Schutz“ und Identität. Fremde werden gerne zu Sündenböcken gemacht, vor allem ökonomisch erfolgreiche Fremde, die (scheinbar) die attraktiven Arbeitsplätze wegnehmen. Es kommt zu Radikalisierung – gegen Ausländer, gegen Glaubensfremde. Aggressionen und Aggressivität, Konflikt und Gewalt, Angst und Intoleranz gewinnen verstärkt an Raum. Die Menschen werden in dieser Lage versuchen, in ihren engeren kulturellen Gruppierungen ein Minimum an Schutz und Fürsorge zu organisieren. Der Kollapsfall würde jedoch noch schlimmer als die Brasilianisierung sein, da ein Kollaps wegen der resultierenden Engpässe zu lebenswichtigen Ressourcen (z.B. Wasser, Nahrung, Energie) im besonderen Brasilianisierung, d.h. zunehmende soziale Ungleichheit, zur Folge haben wird, jedoch in verschärfter Form, so dass hunderte Millionen Menschen nicht einmal satt werden würden.

Was bedeutet das im Kontext mit Vernetzung und Internet? In einem solch krisengeschüttelten Umfeld kann Politik bestenfalls versuchen, mit begrenzten Mitteln Schaden zu vermeiden. Politik ist dann nicht mehr aktiv gestaltender, sondern eher nur noch reagierender Akteur in einem permanenten Krisenmanagement, das alle freien Kapazitäten bindet und doch nie zur Beruhigung der Lage ausreicht. Politische Maßnahmen, welche heute gegen eine Form digitaler bzw. sozialer Spaltung steuern, sind vor allem dafür gedacht, den (mobilen) Zugang bzw. den Breitbandzugang zum Internet für die Ge-

samtbevölkerung auszubauen, was unter Stichpunkten wie „Internet für Alle“ bzw. „Breitband für Alle“ thematisiert wird [189]. Die Weltgemeinschaft tut sich da naturgemäß schwerer als ein Land wie Deutschland [34]. Weltweit ist die Situation noch weit davon entfernt, allen Menschen einen (breitbandfähigen) Internetanschluss zu eröffnen (siehe Kapitel 4 und 5). Selbst wenn alle Gesellschaftsmitglieder einen (breitbandfähigen) Zugang zum Internet hätten, was in einer längeren Perspektive vielleicht gelingen kann, sagt das immer noch nichts über die Qualität des Zugriffs aus.
Soziale Schichtung oder regelrechte Benachteiligung, z.B. im Bereich der Bildung, wird unterschiedliche Nutzungsniveaus und dazu korrespondierend unterschiedliches Nutzungsverhalten nach sich ziehen [518].

Berücksichtigt man die Differenzierung von Nutzern anhand ihres Umgangs mit dem Internet, hängt die Art und Weise der Internetnutzung stark mit dem „Status“ einer Person in einer Gesellschaft zusammen [155]. Der Umgang mit Information variiert sehr stark zwischen gebildeten und ungebildeten Personen, aber auch zwischen Personen mit Macht und Einfluss und solchen ohne diese Attribute. In Zukunft wird eine zentrale Frage sein, inwiefern sich festgestellte Nutzungsunterschiede folgenreich für die Verteilung gesellschaftlich relevanter Ressourcen erweisen werden, wie z.B. die Verteilung von Geld, Sozialkapital oder auch den Zugang zu relevanten Informationen.

Aufgrund zunehmender sozialer Ungleichheit werden dann, wie heute auch, von der Verfügbarkeit des Internets her die gesellschaftlich besser gestellten Menschen mehr profitieren als weniger gut Gestellte [486]. Gleichzeitig kann der Zugang zum Internet und die Erhöhung der Internetkompetenz durch ein besseres Bildungsniveau soziale Ungleichheiten verringern. Doch in einer von Wohlstands– und Bildungsunterschieden geprägten weltweiten Informationsgesellschaft ist soziale Ungleichheit, und damit die digitale Ungleichheit in der überwiegenden Mehrheit der Weltbevölkerung vorhanden [518]. Mit anderen Worten: Zunehmende soziale Ungleichheit führt zu zunehmender digitaler Ungleichheit und auch zu vermehrten Konfliktfällen.

In diesem Fall führen kulturelle Differenzierungsmuster zur Stärkung von Nationalkulturen ohne dabei die interkulturellen Verhältnisse zu berücksichtigen und interkulturelle Kommunikation zu fördern. Damit werden kulturelle Konvergenzpotenziale außer Kraft gesetzt. Das Wohlstandsniveau umfasst den Zugang zu digitalen Technologien und insbesondere zum Internet mit differenzierten Möglichkeiten zur Nutzung, wobei Länder mit geringerem Wohlstandsniveau in der Perspektive in diesen Nutzungsmöglichkeiten eingeschränkt sind. Gleichzeitig spiegelt das Bildungsniveau eines Landes die digitalen Kompetenzen von Menschen in diesen Ländern wider. Dies kommt letztendlich in Kombination mit den größeren bzw. niedrigeren Nutzungsmöglichkeiten, gegeben durch das Wohlstandsniveau in dem jeweiligen Land, in der differenzierten Internetnutzung zum Ausdruck. Der „*kulturelle Habitus*“, welcher über Wohlstands– und Bildungsunterschiede seine Wirkung entfaltet, spielt dabei eine entscheidende Rolle für die Art der Internetnutzung [155]. In einem gewissen Umfang sind sind die kulturspezifischen Gegebenheiten für die Internetnutzung entscheidend, wenn alle Menschen Zugang zum Internet haben.

Falls die Welt sich in Richtung Brasilianisierung oder Kollaps entwickelt, werden viele Menschen zunehmend in die Situation gebracht, dass ihre Mobilität eingeschränkt ist, Exklusionsprozesse verstärkt

werden und sie weniger Freiheit und Erfahrungsvielfalt genießen können. Diese kulturellen Eingrenzungen verstärken zusätzlich die Tendenz sozialer Ungleichheit. Es kommt zu einem negativen Rückkopplungseffekt, wodurch statusniedrigere Kulturen sich trotz der Verfügbarkeit des Internets im Vergleich zu statushöheren Kulturen schlechter stellen würden [486]. Insgesamt würde sich die (relative) Position statusniedrigerer Kulturen in der Weltgemeinschaft verschlechtern. Die weltweite Verbreitung des Internets würde statusniedrigere Kulturen in der Tendenz aus den globalen Kommunikationsprozessen ausschließen, obwohl diese sich am Internet beteiligen und dieses als Instrument für beispielsweise wirtschaftliche, politische, bildungstechnische und religiöse Zwecke verwenden. Die zunehmende soziale Ungleichheit – und erst recht die Kollapssituation – führt somit zu geringwertiger Nutzung des Internets und sogar zur Verstärkung von Konflikten zwischen den Kulturen.

8.2.3 Balance – „*Sustainable Future*“

Mit Blick auf die oben beschriebenen negativen Szenarien bleibt im Gegenzug für eine positive Zukunft mit nachhaltiger und friedlicher Perspektive die Möglichkeit, dass die Staaten der Welt im Konsens miteinander Verträge abschließen. Dies ist notwendig um den Umgang mit knappen Ressourcen und die Belastungen der Umwelt vernünftig zu regulieren, etwa durch einen klugen Klimavertrag, der die CO_2 Emissionen deckelt, irgendwann absenkt und die faire Partizipation Aller beim Mit–Tragen der entstehenden Anpassungskosten sicherstellt (Klimagerechtigkeit) [365]. Emissionsrechte können dabei als Instrument eine Rolle spielen, wie das heute schon in der EU der Fall ist [46]. Diese Rechte könnten handelbar ausgestaltet werden [370] [371]. Damit werden angemessene (Knappheits-) Preise für Klimagasemissionen in die Weltökonomie inkorporiert. Dies hat Auswirkungen auf das Verhalten der Menschen, auf Lebensstile, auf die Art der Ökonomie und insbesondere auch auf die Steuerung von Technologieentwicklungen und damit Innovationen, die den Schlüssel für eine Welt in Balance bilden. Diese können jedoch nur unter adäquaten Governancebedingungen hervorgebracht werden können. Im besten Fall haben alle Menschen ein auskömmliches Einkommen und damit einen je spezifischen, ausreichenden Zugriff auf die knappen Ressourcen. Dieser Weg würde dann auch eine Balance zwischen den Kulturen sichern.

Die EU–Erweiterungsprozesse zeigen, wie man global vorgehen könnte [360]. Die Verabredung gemeinsamer Standards auf supranationaler Ebene in demokratischen Prozessen (teils auf supranationaler Ebene), verbunden mit Elementen der Querfinanzierung, erscheint derzeit als „Königsweg“. Dies könnte als Modell für die Welt dienen, weil die Entwicklung der *EU* den Charakter einer „*Globalisierung im Kleinen*“ besitzt [354]. Allerdings tun sich bereits die Europäer auf diesem Weg innerhalb Europa zunehmend schwer, besonders aufgrund der Weltfinanzkrise [422]. Wie kann es dann weltweit gelingen, wenn die Disparitäten noch mal größer sind als in Europa? Überlegt man sich, was in den nächsten Jahren und Jahrzehnten weltweit ansteht, bleibt man noch im Ungewissen, ob Balance gelingen wird.

Wird die Zukunft eher Balance oder eher Zerstörung bringen [354]?
Systemtheoretisch ist diese Frage äquivalent mit der Frage, ob international die Verwirklichung des Markt–Modells einer weltweiten Ökosozialen Marktwirtschaft realisierbar ist, d.h. von „*green and inclusive economy*“ verbunden mit „*green and inclusive growth*“ [500], oder nicht. Hierzu müssen Standards zum Schutz der Umwelt sowie soziale und kulturelle Regelungen international vereinbart – und

querfinanziert – werden. Diese sollte mit Nachhaltigkeit kompatibel sein und wirkungsvolle Rahmenbedingungen der weltweiten Ökonomie darstellen. Eine konsequente Regelung des Weltfinanzsystems [421], die Einhegung der Steuerparadise [519], und eine adäquate Besteuerung grenzüberschreitender ökonomischer Prozesse müssen hinzukommen [363].

Ein wichtigstes Element von Balance und damit sozialen Ausgleichs, ist Voraussetzung für eine Konvergenz im Bereich der Kulturen und stellt eine gute Ausbildung aller Menschen überall auf der Erde dar. Allerdings ist dieser wichtige Schritt ein sehr teurer um breiten Wohlstand zu ermöglichen. Die Demokratisierung von Wissen und Bildung durch die Digitalisierung von Wissensinhalten, z.B. über das Internet, können dabei helfen [254]. Aus der Sicht des Einzelnen ist Bildung vor allem die Basis für die Verteidigung der eigenen Position gegenüber Zugriffsversuchen von anderen in privilegierten Positionen. An dieser Stelle greift das Internet als ein Instrument für weltweite Bildung und Ausbildung.Zusätzlich kann es auch zu mehr Transparenz und Offenlegung beitragen [467] und die supranationale Koordinierung fördern [4].

Aus den empirischen Analysen in Teil II der Arbeit über den funktionalen Zusammenhang zwischen Bildungsniveau und Internetnutzerrate von Ländern kann man ableiten, dass über die letzten zehn Jahre das benötigte Bildungsniveau für den Zugang zum Internet, gemessen am Education Index, gefallen ist. Die Lese- und Schreibfähigkeit in Form der Alphabetisierungsrate stellt immer noch eine notwendige Bedingung für die Internetnutzung dar. Wahrscheinlich wird sich dieser Zusammenhang auch in den nächsten zehn Jahren nicht besonders verändern, da das Internet und die Wissensinhalte darin noch weitestgehend textbasiert sind. Hinzu kommt, dass bei komplizierten Fragen die Verständnisseite auch in Zukunft den Engpass bilden wird. Egal, wie benutzerfreundlich der Zugang zum Internet sein wird, irgendwann erfordern gerade auch die sachlichen Anforderungen der Themen eine entsprechende Bildung [518].

Für eine weltweite Nachhaltige Entwicklung gilt die Einbeziehung zentraler Medienfunktionen, insbesondere des Internets, auf Basis demokratischer Prinzipien [105]. Im Kern ist es erforderlich, dass das Internet dazu dient, sachdienliche Informationen und Wissen an die Menschen zu tragen, die dann auf Basis dieser Informationen sowohl sachspezifisches Wissen als auch interkulturelle Kompetenzen entwickeln können. Das Internet bietet die nie zuvor bestehende Möglichkeit, sehr schnell und preisgünstig an Wissen zu gelangen [309]. Fraglich ist allerdings, ob die ständige Verfügbarkeit von Information und Wissen auch tatsächlich zu einem angemessenen bzw. richtigen Informationsstand der Weltbevölkerung führt. Informationsasymmetrie ist auch im Internetzeitalter ein zentrales Thema, wenn es um kulturelle Verständigung geht [137]. Der partizipatorische Effekt des Internets ist nicht (nur) eine Frage des technischen Zugangs oder der ständigen Verfügbarkeit von Informationen. Dieser Effekt ist letztlich nur eine notwendige Voraussetzung, um kulturelle Konvergenz zu ermöglichen.

Ein Ökosoziales Modell für Balance bedarf des Konsens zwischen den Staaten. Auch die ökonomisch schwächeren Staaten müssen dieses mittragen, inklusive den damit verbundenen Kosten für Umweltschutz [212]. Die entscheidende Voraussetzung hierfür sind leistungsfähige gesellschaftlich finanzierte Ausbildungssysteme, die ihrerseits eine internationale Querfinanzierung über staatliche Beiträge vor-

aussetzen, wobei diese sehr unterschiedlich ausgestaltet werden können. All das bedeutet keine Gleichmacherei, erst recht weder Sozialismus noch Kommunismus. Es geht um kulturelle Balance, Kooperation, Entwicklung von Potenzialen und die Beachtung der Menschenwürde aller Menschen. Diese Balance beruht auf einem Mechanismus der Kooperation, der das Konkurrenzprinzip zur Förderung von Wertschöpfung intelligent nutzt [136] [362]. Kooperation war letztlich schon immer die Basis für den Erfolg der Menschheit [12] [159]. Die Frage ist nur, wer gehört zum Kreis derer, mit denen wir kooperieren und wer nicht. Anders ausgedrückt: Wer ist Teil des Systems, wer gehört nicht dazu?

Versucht man das Gesagte zu bewerten, kann man folgern, dass es eine Chance für eine ökosoziale bzw. nachhaltige Zukunft gibt. Verbunden damit wäre eine Konvergenz zu einer Form von Weltkultur [407] im Sinne eines Weltethos [235]. Dieses Konzept verlangt jedoch Politkmuster, die abweichen von dem, was heute die Regel ist. Es gibt dennoch auch Grund zur Hoffnung: Die Verlagerung der Diskussionen bestimmter weltinnenpolitischer Fragen nach der Weltfinanzkrise von der Ebene der G7/G8–Staaten auf die Ebene der G20–Staaten, die zusammen 65% der Weltbevölkerung umfassen und etwa 90% des Welt–BIPs erwirtschaften, ist in dem diskutierten Kontext ein Schritt in die richtige Richtung [366]. Dies gilt auch bzgl. der aktuellen Vorschläge der OECD/G20–Ebene für eine Einhegung der Steuerparadiese [519], die Neu–Regelung grenzüberschreitender ökonomischer Prozesse [363] sowie den mittlerweile zwischen 50 Staaten verabredeten automatischen Datenaustausch zwischen Banken und den Finanzaufsichtsbehörden [317].

Eine weltweite Nachhaltige Entwicklung umfasst ökonomische, ökologische und sozial–kulturelle Aspekte. Es geht dabei darum, wie man die ökonomische Seite des Lebens, also die Wünsche und Erwartungen der Menschen in Bezug auf Güter und Dienstleistungen wirkungsvoll umsetzt. aber so, dass ethische Prinzipien wie soziale und kulturelle Anliegen beachtet werden. Nachhaltigkeit wird somit zentral für eine Entwicklung in Richtung einer Weltkultur [232] [366]. Wenn Nachhaltigkeit gelingt, ist sie selbst ein starkes verbindendes gemeinsames Element einer Weltkultur, so wie ein funktionierendes Internet für alle und eine tragfähige weltweite Verkehrsinfrastruktur, von der alle profitieren. Alle derartigen Strukturelemente benötigen als Basis die funktionierende kooperative Wechselwirkung zwischen den Regierungen der Welt, den (multinationalen) Konzernen und der Weltzivilgesellschaft.

Im Kapitel 6, welches globale Vernetzungsprozesse im Kontext von Macht– und Kontrollfragen erörtert, wird der sogenannte Multistakeholder–Ansatz für eine zukünftige Internet Governance als beispielhaftes Modell einer weltweiten Zusammenarbeit in Governancefragen diskutiert. Aus Sicht des Autors ist der Multi–Stakeholder Ansatz nicht nur im Bereich Internet Governance, sondern auch für die Etablierung einer funktionierenden Global Governance im Breich der Politik ein wichtiges Element. So wie auch unsere Demokratien nicht ohne eine starke Bürgergesellschaft und engagierte Unternehmen erfolgreich sein können [209] [479].

Eine sich potenziell herausbildende Weltkultur wird den Erhalt der Vielfalt an kulturellen historischen Erfahrungen und Manifestationen zu einem zentralen Thema machen [423] [464]. Weltkultur bedeutet dann eine weitgehend gemeinsame materielle Kultur (vom Flugzeug und Automobil bis zum Internet) bei großer Vielfalt und wechselseitiger Toleranz von und zwischen Weltanschauungen, also gerade keine

Dominanz einer Kultur über alle Kulturen [408]. Vielmehr gilt es, aus der Toleranz und dem Miteinander auf Basis aller Kulturen und insbesondere Weltanschauungen, eine gemeinsame Wertebasis (wie Menschenrechte und Toleranz für Verschiedenheiten) zu entwickeln [454]. Die Entwicklungen im Bereich der Europäische Union deuten an, was dazu zu leisten ist. So verfolgt die EU den Erhalt der kulturellen Vielfalt als explizites Politik–Ziel [102], ebenso wie die UNESCO auf der UN–Ebene [464]. Natürlich hat auch das einen Preis. Effizienz kann bei kultureller Homogenität größer sein, die Vielfalt des Lebens und auch die Kreativität des Gesamtsystems ist dann aber eher dürftiger. Aus ökonomischer Sicht verlangt kulturelle Vielfalt in einem bestimmten Umfang soziale Ausgleichsmechanismen zur Kompensation ökonomischer Differenzen, die Folge der unterschiedlichen Affinität verschiedener kultureller Formen der Organisation für Wertschöpfungsprozesse sind. Als Beispiel sei erwähnt, dass in Israel streng gläubige Juden weitgehend durch den Staat finanziert werden [306], weil die umfangreiche Wahrnehmung religiöser Praktiken kaum Zeit für ökonomische Betätigungen lässt. Nicht viel anders ist die Situation der Finanzierung der Mönche im Buddhismus [226]. Auf die ganze Gesellschaft bezogen, geht es dabei um Querfinanzierung zwischen diesen. Diesen Umständen steht der Gewinn an Vielfalt als Wert an sich gegenüber.

Mit Blick auf die Zukunft, welche sich durch der Balance auszeichnet, sind die Megatrends der globalen New Economy herauszuarbeiten. Alles, was im folgenden gesagt wird, gilt nur unter der Voraussetzung, dass ein weltweiter Frieden besteht, die Ökosysteme intakt gehalten und Menschenrechte überall beachtet werden. Ein Megatrend ist das bisherige schnelle Wachstum der Weltbevölkerung [206], die allerdings bei einem Weg in Richtung Balance etwa 2050 ihren Höchststand erreichen wird [456]. Im Kontext digitaler Vernetzungsprozesse zeigen die empirischen Analysen in Teil II dieser Arbeit, dass die Bevölkerungsexplosion über die Faktoren Bildung und Wohlstand massiv beeinflusst wird. Armutsverhältnisse erzeugen große Familien mit vielen Kindern, die meistens arm bleiben und wenig Bildung genießen [163] – ein Teufelskreis. Im Balancefall dagegen gibt es gute Chancen zur Überwindung derartiger Muster, während Brasilianisierung und Kollaps eher weitere Probleme nach sich ziehen würden. Die Bevölkerung würde weiter wachsen, eine Zwei–Klassen–Gesellschaft würde drohen, Konflikte um Ressourcen wären absehbar. Die Analysen kommen allerdings auch zu dem Resultat, dass das stetige Wachstum der Bevölkerung weltweit keinen Konflikt mit der weiteren Nutzung von digitalen Ressourcen darstellt (siehe Kapitel 4). Entsprechende Analysen zum Zusammenhang zwischen den großen Religionsgruppen und der Nutzung moderner Kommunikationstechnologien zeigen ebenfalls keine Konfliktsituation (siehe Kapitel 5).

8.3 Weltkultur, Weltethos und Wertekonsens

Der Begriff „Weltkultur“ bezieht sich auf ein Kultursystem der gesamten Menschheit [285] [480]. Eine wichtige Voraussetzungen für die Konstitution einer Weltkultur ist, wie oben beschrieben wurde, die digitale Vernetzung im Kontext einer weltweiten Nachhaltigen Entwicklung. Kultur in Form von Weltanschauung ist durch gesellschaftliche Machtstrukturen nur begrenzt steuerbar. Dies gilt insbesondere unter den Bedingungen der Moderne [406]. Es überrascht nicht, dass auch die Machtstrukturen in den ehemaligen sozialistischen Staatsgefügen, die die Religionen ausmerzen wollten, nur teilweise erfolgreich waren [271]. In einem gewissen Sinne war dies das Gegenstück zur *Missionierung* des Glaubens

durch kirchlich–doktrinäre Einrichtungen [303]. Die Methoden zur Beeinflussung von Menschen ähnelten sich. Wer sich im Machtbereich der Kirche gegen ihre Lehren stellte, wurde der Ketzerei beschuldigt und durch die „*Heilige Inquisition*“ mit psychischen und physischen Restriktionen zur Revision seiner Haltung gezwungen. Wer sich in einem real–sozialistischen Staat dem Gottesglauben zuwandte, verringerte damit seine Möglichkeiten des gesellschaftlichen Aufstiegs. Beide Disziplinierungsformen haben zwar das gesellschaftliche Verhalten der Menschen in Teilen steuern, den Glauben selbst aber nicht beseitigen können.

Amartya Sen spricht davon, dass wir vielen Kontexten angehören, nicht nur einer Kultur oder einer Religion [411]. Dahrendorf sprach von „*Ligaturen*“, in die wir individuell eingebunden sind [70]. In einer Welt der Konvergenz werden diese vielen Kontexte und Ligaturen, also unsere fachlich–beruflichen Orientierungen, unsere individuellen Essgewohnheiten, unsere Vorlieben beim Sport und auf Reisen, unser Verhältnis unter- und miteinander, sehr viel mehr bestimmen als das, was heute im engeren Sinne mit einer Kultur assoziiert ist, also Sprache und Schrift, Religion, Ethnie, Hautfarbe und auch Weltanschauung.

Vor diesem Hintergrund scheint es so zu sein, dass neben dem Zugang zum Internet auch die gesellschaftlichen Voraussetzungen mit einer adäquaten Global Governance in die richtige Richtung gebracht werden müssen. Es lässt sich sagen, dass die Kapazität des Internets zur Förderung der Entwicklung der Menschheit in Richtung Weltkultur begrenzt ist. Es ist entscheidend wie die Art des Global Governance Systems ist, und somit auch die Internet Governance. Eine Global Governance, die kulturelle Konvergenz fördert, beinhaltet weltweit konsensfähig die Etablierung einer Wirtschaft–, Bildungs– und Religionskultur.

8.3.1 Wirtschaftskultur als Teil einer Weltkultur

Eine mögliche Zukunft der Welt ist wie bereits erwähnt eine weltweite Ökosoziale Marktwirtschaft als das mit Nachhaltigkeit kompatible ökonomische System [354] [356] [366] [384]. In angelsächsischer Sprache geht es um „*green and inclusive economy*“ [500] im Kontext einer Weltkultur im Sinne eines Weltethos [232] [234] [235]. Eine zentrale These der vorliegenden Dissertation ist die, dass wir uns in Zeiten der Globalisierung unter Bedingung offener Informationssysteme und einer offenen, auf Balance abzielenden internationalen Politik, auf eine gemeinsame Weltkultur im Sinne eines toleranten Miteinanders vieler Kulturen und verschiedener Weltanschauungen bei ähnlichem materiellen Kulturniveaus hinbewegen. Dies gilt, sofern diese Politik grün und inklusiv ist und auf Balance ökonomischer Art überall auf der Welt abzielt.

Statistisch betrachtet wird sich dann das heute noch bestehende gleichzeitige Auftreten bestimmter kultureller Muster, zusammengesetzt aus Sprache, Ethnie, Religion, Essgewohnheit usw. immer weiter entzerren, d.h. die heutigen Kulturen werden vor allem auf der materiellen Ebene teilweise ihre Charakteristika verlieren. Der je spezifische kulturelle Kontext wird insofern für die materielle Lebenswirklichkeit der Menschen eine viel geringere Rolle spielen als heute [142]. Bleiben werden unterschiedliche Weltanschauungen und Religionen [18], die natürlich den Alltag je spezifisch beeinflussen werden, aber unter der Generallinie von Toleranz konfliktfrei miteinander interagieren werden [233]. Die verschiede-

nen Kulturen werden ihrerseits intern weniger homogen sein als heute und stattdessen „farbiger“ und „durchmischter“, weil nämlich die Menschen als Folgen von Reisen und Aufenthalten rund um die Welt und durch das häufige Zusammentreffen mit anderen sich auch vor Ort an immer mehr Verschiedenheit bereits gewöhnt haben werden. Das heißt auch, dass die Frage der Interaktion, der Zusammenarbeit, der Beziehungen zwischen Menschen dann eher von anderen Faktoren bestimmt sein werden als von den Faktoren, die heute nah an einer spezifischen Kultur liegen.

Eine grundlegende Kooperation zwischen unterschiedlichen Kultursystemen kann auf Dauer nur dann verlässlich gelingen, wenn die berechtigten Eingeninteressen der verschiedenen Seiten in eine weltzivilgesellschaftliche Ordnung integriert sind, die als gerecht und fair empfunden wird. Dies setzt entsprechende globale Rahmenbedingungen voraus. Diese Rahmenbedingungen müssen im besonderen Märkte und Wettbewerb auf Basis ethischer Normen und Prinzipien organisieren, die weltethischen Werten genügen [234]. Dies beinhaltet ethische Maßstäbe des wirtschaftlichen Handelns unter konkreten Leitlinien, die die Deckung der Grundbedürfnisse für ein Leben in Würde für alle Menschen gewährleistet und Kulturen [131] bedingen. Des weiteren sollen diese die aktive Förderung der Kompetenzentwicklung bei jedem Einzelnen, auch über das Internet [96]. Kompetenzentwicklung ist ein Schlüsselthema für ein gutes Miteinander. Gelingen muss insbesondere die Abschaffung unwürdiger Geschäfts– und Arbeitsbedingungen, die Ausbeutung und Ausnutzung von Menschen in Form von (wirtschaftlich–basierter) Sklavenarbeit, Zwangsarbeit und Kinderarbeit [234] [235] [366] [513]. Dies alles geht einher mit der Durchsetzung internationaler Normen für Arbeitsrecht, z.B. auf Basis der international verabschiedeten ILO–Regeln auf UN–Ebene [5] [73]. In diesem Bereich kann die EU als Beispiel für die Welt betrachtet werden, wobei die Durchsetzung von Sozialstandards auf der EU–Ebene einfacher zu gestalten ist, als auf der ganzen Welt [72] [311].

In der Informations– und Wissensgesellschaft ist zudem die Arbeitssicherheit nach dem neuesten Stand der Technik zu gewährleisten [492]. Die Produkt– und Prozesssicherheit kann mit dem Internet der Dinge weiter gefördert und politisch adressiert werden, um so die Gesundheit der Menschen besser zu schützen und parallel dazu einen nachhaltigen Umgang mit der Umwelt und den Erhalt der Ressourcenbasis zu ermöglichen [21]. Im Bereich der Umwelt sollten tendenziell jede Form der unnötigen Verschwendung von Ressourcen und die Verschmutzung der natürlichen Ressourcen vermieden werden. Bestechung, Kartellabsprachen, Korruption, Steuerhinterziehung, Industriespionage, Patentverletzungen schaden im allgemeinen dem Gemeinwohl, weil sie einerseits systematisch zu Fehlallokation von Gütern und Diensten führen können und andererseits falsche Anreize setzen [272] [478]. Sie müssen deshalb im Rahmen einer weltweiten Wirtschaftskultur möglichst weitgehend unterbunden werden, unter anderem auch dadurch, dass entsprechende Sanktionen international etabliert werden.

All diese Ziele können durch eine intelligente Nutzung des enormen Potenzials großer Mengen an Daten im Internetzeitalter gefördert werden, d.h. Big Data Analysen dürfen nicht nur oder primär für die Optimierung von wirtschaftlichem Erfolg verwendet werden, sondern auch für alle anderen genannten Themen, also Transparenzmachung von Verhältnissen („*ground truth*“ in der Sprache der KI) und die Überwachung relevanter Parameter, z.B. ökologischer Art, im Bereich vereinbarter Restriktionen. Gleichzeitig gilt es zu verhindern, dass die anfallenden riesigen Datenmengen privater Natur zur Mas-

senüberwachung und potenziell zur Einschränkung der Privatsphäre wirksam werden, insbesondere im Kontext der Nutzung dieser Daten für wirtschaftliche Interessen von Unternehmen bzw. Investoren und im Rahmen der Politik [69] [325]. Da das Internet und dessen Anwendungen nationale Grenzen überschreitet, muss die Einhaltung und die gemeinsame Durchsetzung der jeweiligen nationalen und internationalen Rechtsprechung als zentrales Prinzip umgesetzt werden. Dabei sind Selbstverpflichtung und Selbstkontrolle wünschenswerte Instrumente im Rahmen der Etablierung einer Wirtschaftskultur als Teil einer Weltkultur [235].

8.3.2 Bildungskultur als Teil einer Weltkultur und eines Weltethos

Parallel zur Etablierung einer weltethisch ausgerichteten Wirtschaftskultur ist die Etablierung von leistungsfähigen Institutionen wichtig, die auf (hohe) Bildung und Ausbildung aller Bevölkerungsmitglieder überall in der Welt abzielen [235]. Die Bedeutung eines ausreichend hohen Bildungsniveaus als Teilform des „*kulturellen Kapitals*“ [40] aller Menschen sollte nicht unterschätzt werden. Es geht dabei nicht nur um Arbeit und Wertschöpfung und indirekt die Hervorbringung der nötigen technischen und sozialen Innovationen für eine Nachhaltige Entwicklung [349] [489] [496], sondern gleichzeitig um ein gelungenes Miteinander von Menschen, Nationen und Kulturen. Auch dieses hat Bildungsvoraussetzungen, wie eine geschichtlich–aufklärende Weltorientierung, die Ausbildung einer selbstreflexiven und bescheidenen Haltung gegenüber der Relevanz des eigenen Bildungszugangs sowie eine Toleranz gegenüber anderen Weltorientierungen und Weltanschauungen [307]. Diese ganzen Voraussetzungen sollten möglichst in einem gemeinsamen Diskurs über die Welt im Prozess der Globalisierung und Digitalisierung ausformuliert werden. Ob wir wollen oder nicht, alle Kulturen stehen in Zeiten von Globalisierung und Informationsgesellschaft vor der Herausforderung, das Zusammenleben von Menschen unterschiedlicher kultureller Prägungen und Glaubensvorstellungen bzw. Weltanschauungen in einem Prozess der Selbstorganisation zu bewältigen, wenn eine gute Zukunft für alle das Ziel ist. Dies umso mehr, weil bereits in vielen Ländern heute Menschen mit unterschiedlichen kulturellen Prägungen zusammenleben (müssen).

Um diese Herausforderung gelungen zu bewältigen, bedarf es weltweit Konzepte im Bereich der Bildung, die nicht polarisieren, sondern Alternativen für eine in Zukunft multipolare und multikulturelle Welt bieten. Das Projekt Weltethos [235], aber auch zukunftsweisende Schulprojekte wie die *Club of Rome Schulen* [64] [373] oder die UNESCO–Projektschulen [225] [396] sind „Denkwelten“ und Beispiele, die in eine solche richtige Richtung weisen. Innerhalb dieser „Denkwelten“ werden Kinder nicht nur auf eine immer komplexere Welt mit einer breiten interdisziplinären Ausbildung interkulturell vorbereitet. Zusätzlich werden sie im Rahmen von Sport und musischen Fächern in ihrer körperlichen und geistigen Entwicklung bzw. Gesundheit gefördert. Gleichzeitig ist die Entwicklung eines interkulturellen Verständnis und einer entsprechenden Empathie ein wesentliches Ziel. Dieses Ziel wird vor allem so erreicht, dass zunächst auch die Neugierde auf andere Kulturen geweckt wird, während gleichzeitig Wissen und Werte über die eigene und andere Kulturen vermittelt werden. So werden Voraussetzungen für eine friedliches Miteinander auf Basis des Wissens voneinander geschaffen. Je früher die jeweiligen Bildungssysteme in diese Richtung wirken, z.B. schon im Kindergarten, umso besser [231]. In der Schule, den Hochschulen und Universitäten wie den beruflichen Bildungen muss die interkulturelle Ausbildung einen hohen Stellenwert einnehmen. Entsprechendes gilt für eine interdisziplinäre Ausbildung.

Die praktische Seite der Vermittlung einer Bildungskultur im Rahmen einer Weltkultur kann mit modernen Möglichkeiten von Informations– und Kommunikationstechnologie deutlich gestärkt werden [96] [489]. Dabei sollte man sich nicht nur auf die jüngeren Generationen als Schüler und Studenten konzentrieren, sondern auch auf die schon Älteren, von Eltern über Lehrpersonal als Ausbilder, Berufstätige und motivierte Ruheständler im Rahmen eines lebenslangen Lernens [44]. Die Vernetzung der Generationen über Mobiltelefonie und Internet, auch über Foren und Lernplattformen, ist dabei hilfreich.

Der Mensch ist ein Kulturwesen, ein „Leonardo-Wesen“ [292] und damit ein Wesen, dass sich durch ständiges Lernen und Aufgreifen von Erfahrungen (potenziell) ständig weiter entwickelt. Lernprozesse und eigene Erfahrungen sind in der schnelllebigen Welt von Internet und Mobiltelefonie wichtiger als je zuvor, sowohl im schulischen und beruflichen, als auch im privaten Leben. Immer „intelligentere“ technische Systeme, die ständig mehr qualifizierte und weniger qualifizierte Arbeit ersetzen, verlangen in Zukunft neuartige Qualifikationen der Menschen und damit Veränderungen in unseren Bildungssystemen in dem beschriebenen „*race between education and technology*“ [128]. Der Mensch findet zunehmend seinen Platz in Bereichen, die die Gleichzeitigkeit von „*brain, body and heart*“ erfordern, wie Kreativität oder Intuition, weil Logik und Rechenkapazität alleine zunehmend von Maschinen beherrscht werden. Dabei ist klar, dass neben der Fähigkeit zum Umgang mit Menschen unterschiedlicher Kulturen, auch die Fähigkeit von Menschen gefördert werden muss, um mit intelligenten Maschinen adäquat zu kooperieren. Dies ist eine weitere Partnerschaft.

Das heißt insbesondere auch folgendes: Die Kinder werden in Zukunft von früh an mit Elementen der höheren Mathematik und Informatik, Sprachen, Geschichte und Sport zu tun haben, aber gezielt auch in Richtung eines *homo oeconomicus cooperativus* als soziales Wesen entwickelt werden [387]. Diese Entwicklung verleiht den Kinder das nötige Potenzial, um Entscheidungen auch unter langfristigen Zielen und unter Unsicherheit zu treffen. Gleichzeitig wird die Kooperationskompetenz mit anderen und die Verantwortungsbereitschaft für andere gefördert [386]. Aktuell ist die Lage eher so, dass sich im Bildungsbereich ein hoher Leistungsdruck und hohes Konkurrenzdenken etabliert hat. Dies führt dazu, dass die Anforderungen eines Menschen an sich selbst und an die Mitmenschen ständig forciert werden, teilweise in Richtung Überforderung und auch zu egoistischem und unsozialem Verhalten. Vor diesem Hintergrund vermitteln z.B. die Club of Rome Schulen [64] [373] wie die UNESCO–Projektschulen [225] [396], dass Handlungen Einzelner ein bedeutendes Gewicht haben, aber möglichst immer auf (intelligente) Kooperation ausgerichtet. Die Positionierung des Einzelnen, seine (digitale) Vernetzung, die Kommunikation, auch über Kulturgrenzen hinweg, sind entscheidend für die Chance auf eine Nachhaltige Entwicklung und eine Weltkultur.

8.3.3 Religionskultur und Weltethos als Grundlage für eine Weltkultur

Die Konstitution einer Weltkultur und damit einhergehend die Schaffung von Weltfrieden wird es ohne einen Religionsfrieden nicht geben können [228] [233]. Dies ist eine zentrale Position der Weltethos–Bewegung [230] [235]. Dabei kann es keinen Religionsfrieden geben ohne die wechselseitige Kommunikation zwischen den Religionen. In diesem wechselseitigen Kommunikationsprozess sollte der Fokus auf das praktische Verhalten, der Ethik, gelegt werden, statt den Fokus primär auf Fragen des Glaubens in

der jeweiligen Religion zu legen. Denn in Fragen der Ethik sind sich die großen Religionen näher als in Fragen des Glaubens. Was ist der gemeinsame Ethos der großen Religionen der Welt, so wie es in der Weltethos–Bewegung erarbeitet wurde [228] [235]?

Auf dem Weg zu einer weltweiten Informations– und Wissensgesellschaft muss eine Zivilisation der Menschheit vollzogen werden, die in einem zunehmenden Interaktionsgeflecht alle Kulturen und Religionen lebenspraktisch zusammenführt und zusammenführen muss, wenn das Miteinander gelingen soll [364] [366]. Es gibt doch Gemeinsamkeiten in den Religionen, die alle in einem gewissen Sinne „*Heilsbotschaften*“ sind und in ähnlicher Weise auf Grundfragen und -faktoren des menschlichen Daseins antworten. Diese Grundfaktoren menschlichen Daseins sind Liebe und Vermeidung von Hass, nach Freude und Leid, Glück und Schicksal, nach Gerechtigkeit und Maßlosigkeit und schließlich Leben und Tod. Die Religionen sind dabei metaphorisch gesprochen wichtige „Moralagenturen“ [235], die in einer Form der Bewertung von reich und arm, gebildet und ungebildet, mächtig und schwach münden und das Miteinander ermöglichen bzw. fördern. Sie dienen als Stabilisatoren zwischen unterschiedlichen Ausprägungen von Menschen und Systemen, aber auch den vielen Zufälligkeiten der Existenz mit ihren vielfältigen Folgen. Frieden und Gerechtigkeit stehen dabei im Zentrum aller religiöser Kommunikation, wobei in der Konkurrenz der Glaubenssysteme die Menschen nicht selten in Konflikt geraten sind. Die Religionen dienten oft nur als „Bühne“ für die Austragung von Interessenunterschieden, die ohnehin schon bestanden. Sie haben immer in erster Linie die Aufgabe gehabt, Konflikte z.B. um ungleiche Verteilung von Wohlstand und Ressourcen auf persönlicher, nationaler und internationaler Ebene zu entschärfen.

Mit Blick auf einen angestrebten Weltfrieden mit Hilfe der Konstitution einer Weltkultur ist zu berücksichtigen, dass es derzeit noch so ist, dass in der westlichen Welt das Christentum oft als natürlicher Träger von Menschenrechten, Gerechtigkeit und Rechtsstaatlichkeit gesehen bzw. postuliert wird [235]. Die islamische Welt wird hingegen im „*Global Framing*“ im Westen gerne als eine Quelle von Terrorismus und Fundamentalismus gesehen [376] [514]. Fairerweise verweist man auch auf die Kreuzzüge, die in der Vergangenheit von Seiten der christlichen Welt durchgeführt wurden, sieht dies aber als „kulturelle Verwirrungen“ der Vergangenheit [344]. Dies Zweiklassensicht ist aber nicht sachgerecht. Denn richtig interpretiert und vorgelebt, teilen das Christentum und der Islam nicht nur Propheten und Werte, sondern bieten beste Voraussetzungen zur Verwirklichung von Humanität und Nächstenliebe [382], auch in Kooperation miteinander. Dies hat schon *Lessing* in „*Nathan der Weise*“ [247] unter Einbeziehung auch der jüdischen Kultur beschrieben, die heute durch die Unterdrückung der Palästinenser alle andere als hohe ethische Standards vorlebt [354] [414].

In der richtigen Deutung und unter den richtigen äußeren Bedingungen haben die Religionen insgesamt mächtige Friedenspotenziale [488], die es gilt, klug umzusetzen, wenn man eine Nachhaltige Entwicklung erreichen möchte [228] [233]. Dies muss ins kollektive (kulturelle) Bewusstsein und Gedächtnis eindringen. Hierzu ist es erforderlich, dass sich die großen Religionen auf eine gemeinsame Religionskultur bzw. einen Wertekonsens einigen und in einem Basisdokument bzw. Basisvertrag auf die Einhaltung dieser Werte verpflichten [235]. Oberste Prinzipien dieser Verpflichtung seien: eine Kultur der Gewaltlosigkeit, das Verbot zu töten, Ehrfurcht vor dem Leben zu haben, Toleranz und Achtung

gegenüber dem Anderen zu haben [230]. Gleichzeitig muss das Basisdokument Solidarität und eine faire und inklusive Wirtschaftsordnung beinhalten. Ein kulturübergreifender Wertekonsens ist nicht nur in den drei abrahamitischen Religionen Judentum, Christentum und Islam [239] [240], sonder auch im Buddhismus und Hinduismus zu finden [399]. Dabei ist es so, dass dieser Mindestkonsens und seine Prinzipien auch von Nichtgläubigen und Atheisten geteilt werden können. Wie in einigen Weltethosschriften [229] [230] [231] [232] [235] erarbeitet wird, ist eine letzte gemeinsame und ausreichende Basis die „*Goldene Regel: Was du nicht willst, dass man Dir tu', das füge auch keinem anderen zu!*" [24] bzw. der „*Kategorische Imperativ: Handle nur nach derjenigen Maxime, durch die du zugleich wollen kannst, dass sie ein allgemeines Gesetz werde*" [205].[7] Aus dieser Regel resultiert mit Blick auf die Würde des Einzelnen die Forderung der Inklusion und mit Blick auf die Zukunft die Forderung nach ökologischen Constraints für das weltökonomische System, d.h. die ökosoziale Ausrichtung der Märkte („*green and inclusive economy*").

8.4 Kein Kampf der Kulturen

Aktuell deuten viele weltweite Entwicklungen eher auf Brasilianisierung und Kollaps als auf Balance hin [354] [366] [375]. Diese unterschiedlichen Szenarien wurden weiter oben beschrieben. Nicht überraschend nehmen Konflikte zu. Insbesondere kollidieren in der Welt immer wieder Akteure aus verschiedenen Kulturen, besonders wenn es um die Situation zwischen der islamischen und der westlichen Welt geht, wie z.B. die Attentate in Paris und die Anschläge am 11. September 2001 in New York zeigten. Allerdings sei angemerkt, dass aus Sicht des Autors der vorliegenden Arbeit diese Attentate nicht als Teil eines Kampfes zwischen den Kulturen gedeutet werden sollten, sondern eher als ein Kampf zwischen den Kulturen der Welt auf ihrem Weg zu einer Konvergenz und den Gegnern eines solchen Weges, d.h. einer friedlichen Koexistenz aller Kulturen auf Basis von Toleranz und gemeinsamen Prinzipien, z.B. im Sinne eines Weltethos (wie oben mit Bezug auf Küng dargestellt [233] [235]).

Samuel Huntington hat zu einem möglichen *Clash of Civilizations* wichtige Beträge geleistet [170] [171] [172]. Er ist allerdings vielfach falsch verstanden worden. In vielem hat er bis heute recht behalten, nicht in allem. Wichtig war seine folgende Aussage: Er hielt es für unwahrscheinlich, eine globale Harmonie unter den Bedingungen westlicher Demokratiephilosophien zu erzielen. Er kritisierte die Idee einer universellen Weltkultur auf Basis des westlichen Modells und setzt in diesem „Wunschdenken" auch eine Überschätzung der Überzeugungskraft westlicher Prinzipien. Seine Thesen zielten primär darauf, dass es auf dieser Welt weiterhin Konflikte geben werde, die allerdings nicht ideologischer Natur, sondern kultureller Art sein würden. Dabei unterteilte er die Menschheit in große religiös geprägte Weltkulturen, die er Zivilisationen nennt, die mehrere in der Tat bis heute spürbare Unterschiede im Denken von Menschen aufweisen. Allerdings nicht im Bereich der materiellen Kultur, wie dies in dieser Arbeit bzgl. Telefon–, Mobiltelefon– und Internetnutzung deutlich gezeigt wurde (siehe Kapitel 5). In der Konzentration auf die Religion liegt dann aber ein großer Unterschied zwischen dem in dieser vorliegenden Arbeit verwendeten Kulturbegriff (siehe Kapitel 2) und der Kulturunterteilung von Huntington. Kultur besteht nicht nur oder primär aus Religion, sondern aus den Teilbereichen Wirtschaft, Wissenschaft, Politik, Medien und auch verschiedenen Weltanschauungen innerhalb einer Gesellschaft. Weltanschau-

[7] §7 Grundgesetz der reinen praktischen Vernunft in der Kritik der praktischen Vernunft, S. 36

ung oder Religion ist demnach nur ein Teilbereich einer Kultur, auch wenn dieser, vor allem historisch, eine substantielle Rolle innerhalb einer Kultur einnimmt.

Huntington verweist insbesondere darauf, dass die derzeitigen Konflikte, die zwischen den Kulturen bestehen, in einem bestimmten Sinne vom Westen ausgelöst werden, indem die Menschen im Westen „*von der Universalität ihrer Kultur überzeugt sind und glauben, dass [...] ihre Macht ihnen die Verpflichtung auferlegt, diese Kultur auf der ganzen Erde zu verbreiten.*“ [171].[8] Diese Beobachtung verdeutlicht, dass das im Rahmen dieser Dissertation angestrebte Leitbild einer Weltkultur ganz anders aussieht. In diesem Weltbild gibt es nicht die Dominanz einer Kultur über alle anderen Kulturen [286]. Es geht auch nicht darum, dass eine Kultur schon vorweg genommen hat, worauf sich zum Schluss alle einigen werden. Vielmehr geht es um eine Vielfalt von Weltanschauungen in einem toleranten Umfeld einer gemeinsamen materiellen Kultur. Die (intelligente) Kommunikationsfähigkeit der Vertreter unterschiedlicher Weltanschauungen ist die Basis für eine friedliche Koexistenz. Hier hilft, wie dargestellt, die gemeinsame *weltethische Basis* im Sinne des „*Kantschen Imperativs*“ bzw. des „*kategorischen Imperativs*“. Dieser Imperativ, formuliert als „*Handle nur nach derjenigen Maxime, durch die du zugleich wollen kannst, dass sie ein allgemeines Gesetz werde*“ [205], ist in allen Kulturen der Welt verankert.

In diesem Zusammenhang hat Hans Küng in seiner Arbeit zum Weltethos, wie oben schon beschrieben, das Vorhandensein der „Goldenen Regel“ in allen Religionen der Welt herausgearbeitet [24] [235]. Sie ist ein gemeinsamer Bestand im Denken der Menschen überall auf der Welt. Mit Blick auf die lebenden Generationen führt es zur Forderung, die Würde aller Menschen zu achten, was für die Märkte einen soziale oder inklusive Regelsetzung zur Folge haben muss. Mit Blick auf die zukünftigen Generationen geht es vor allem um den Schutz der Umwelt und die Vermeidung einer Klimakatastrophe was eine ökologische oder „grüne“ Regulierung der Märkte impliziert. Dies führt dann wieder zur Ökosozialen Marktwirtschaft oder zu „*green and inlcusive economy*“ [500]. Auch Helmut Schmidt hebt die besondere Bedeutung dieses Imperativs in seinem Buch zu den Menschenpflichten heraus [401].

Gemäß dieser Logik ist ein Aufruf an die westliche Welt wichtig, den religiösen Glauben und die kulturellen Werte anderer Kulturen nicht zu verletzen, solange diese wiederum tolerant gegenüber anderen Weltanschauungen sind. In dieser Logik entsteht möglicherweise ein Konflikt mit der Meinungsfreiheit, so wie sie in der westlichen Welt als Extrem ausgeprägt ist, stärker jedenfalls als in den restlichen Kulturen der Welt. Diese Form der westlichen Meinungsfreiheit muss in einem Konsens mit den anderen Kulturen der Welt über das Niveau an gewollte Toleranz „ausbuchstabiert“ werden. Das Attentat auf das Satiremagazin „Charlie Hebdo“ in Paris ist in erster Linie einem Begründungskontext zuzurechnen, dass islamische Fundamentalisten aber auch einfache Gläubige es nicht oder nur sehr grenzwertig ertragen konnten und können, dass der Prophet Mohammed für sie verletzend in Karikaturen dargestellt wird. Nebenbei bemerkt haben auch viele Christen und Juden ein ähnliches Problem damit, wenn ähnliches mit ihren Propheten oder Gott selbst geschieht. Hierbei sollte man in Rechnung stellen, dass im Islam keine bildhaften Darstellungen der Propheten (also auch von Adam, Abraham, Moses, Jesus etc.) erlaubt sind.[9] Doch wie hat z.B. der Prophet Mohammed zu seinen Lebzeiten auf solche Abbildungen

[8] „Kampf der Kulturen“, S. 350

[9] In diesem Kontext gibt es das sogenannte „*Bildverbot*“ bzw. „*Abbildungsverbot*“, welches eine Vorschrift im Rahmen der monotheistischen Religionen ist und einer polytheistischen Bildverehrung entgegenwirken soll.

seiner Person reagiert? Mit Duldsamkeit, nicht mit Gewaltakten. Daraus lassen sich Lösungen ableiten und mögliche Potenziale zur Konfliktttransformation finden.

Bzgl. Huntingtons Beiträgen ist weiter zu bedenken, dass der Originaltitel seines Buches „*Clash of Civilisations*“ ist. Die Übersetzung „*Kampf der Kulturen*“ ins Deutsche ist nicht adäquat eher „reißerisch“. Huntington selbst war über diesen deutschen Titel nicht erfreut, doch der deutsche Verlag setzte sich mit Blick auf angestrebte Markterfolge durch. Huntington kritisierte, dass *Clash* nicht *Kampf*, sondern *Aufeinanderprallen*, *Aufeinandertreffen* oder *in Konflikt sein* bedeute [268]. Um einen globalen oder lokalen Kampf bzw. Krieg zwischen den Kulturen zu vermeiden, müssten sich Staaten mit einem gewissen kulturellen Hintergrund aus Angelegenheiten von Staaten mit einem anderen kulturellen Hintergrund so weit wir möglich heraushalten. Dazu schrieb Huntington „*In der kommende Ära ist es also zur Vermeidung großer Kriege zwischen den Kulturen erforderlich, dass Kernstaaten davon absehen, bei Konflikten in anderen Kulturen zu intervenieren*“ [171].[10] Die Theorie hinter dem „*Clash of Civilisations*“ kann, aber sollte auf keinen Fall, als Appell zum Kampf der Kulturen verstanden werden. Wenn man versucht, die Konfliktpotenziale, die in Huntington's Werk beschrieben sind, zu verstehen und zu analysieren, dann ergeben sich Hinweise auf Möglichkeiten zur Konfliktttransformation, d.h. auch zur Vermeidung von Konflikt.

Das eigentliche Thema ist: Die Kulturen der Welt sollten in toleranter Weise andere Kulturen anerkennen und sich gemeinsam bemühen, friedlich miteinander in Koexistenz zu leben. Dabei sollte man gemäß der Menschenrechte jedem Menschen das Selbstbestimmungsrecht gewähren, welche Form der Kultur(en) er für sich selbst wählen will. Die materielle Seite wird im Fall von Konvergenz und Balance für viele immer ähnlicher sein. Die Kulturen in der weltweiten Informations- und Wissensgesellschaft bzw. in der „Informations- und Wissenszivilisation“, werden mit Hilfe der gewaltigen Potenziale, die durch Kommunikation und mit Hilfe des Internets entstehen, voneinander lernen und über Kooperation ein gutes Leben für alle Menschen anstreben. Im Sinne einer „*Global Empahty*“ können sie als Folge von mehr Wissen und persönlicher Erfahrung auch kaum vermeiden, sich gegenseitig immer besser zu verstehen. Dies fördert Chancen für Konvergenz, reduziert das Risiko für Konflikt und ist im wohlverstandenen Sinne zum Vorteil aller.

Aus Sicht des Autors seien mit Blick auf Samuel Huntington [170] [171] [172] und Amartya Sen [411] noch zwei wesentliche Aspekte nachgetragen. Zum einen ist es in der Geschichte der Menschheit auch zwischen Nationen fast gleicher religiös geprägter Kultur zu Konflikten gekommen (z.B. Frankreich und Deutschland). Selbst in einem einzelnen Land haben verschiedene Ausprägungen einer Religion in Konflikt miteinander das Land fast in den Kollaps geführt. Erinnert sei für Deutschland an die Auseinandersetzung zwischen der evangelischen und katholischen Seite im Dreißigjährigen Krieg 1618–1648 und in den Jahren davor [52]. Am Ende des Krieges war das Land verwüstet und ein Drittel der ursprünglichen Bevölkerung tot. Ebenso haben sich immer wieder auch über Kulturgrenzen hinweg Koalitionen gebildet (z.B. Deutschland und Osmanisches Reich) im Ersten Weltkrieg [214].

Hierzu kommt als weiterer wichtiger Punkt: Die Wandlungsfähigkeit von Kulturen wurde immer wie-

[10] „Kampf der Kulturen“, S. 522

der unterschätzt, man denke nur an die Aufgabe des Wahrheitsmonopols durch die katholische Kirche vor dem Hintergrund der rasanten Veränderungsprozesse der Moderne, getrieben durch den Fortschritt der Wissenschaft. In ähnlicher Weise kann möglicherweise die moderne Informations- und Kommunikationtechnologie im Balancefall Veränderungen in der Angleichung von Weltanschauungen und im Miteinander von Menschen aus verschiedenen Kulturräumen ermöglichen, die wir uns heute noch gar nicht vorstellen können.

8.5 Fazit

Balance beinhaltet inhärente Mechanismen, um kulturelle Unterschiede zu überbrücken und eine Konvergenz zu ermöglichen, die stark die materielle Seite des Lebens betreffen und prägen wird. Das Internet und der Weg in eine weltweite vernetzte Gesellschaft wird das im Balancefall fördern. Brasilianisierung und Kollaps sind die möglichen, nicht unwahrscheinlichen Alternativen. Sie fördern in der Tendenz eher weniger den Ausgleich über Kulturgrenzen hinweg, stattdessen kulturelle Separierung und Rückzug in die eigene „Wagenburg“ als Verlierer des Globalisierungsprozesses.

Im Falle der Balance geschieht der Übergang zu einer weltweiten Kultur im Wesentlichen über drei Mechanismen:

1. Es kommt zu einer massiven Angleichung der Lebensverhältnisse überall auf der Welt und das im Kontext einer vergleichbaren materiellen Kultur.

2. Innerhalb der einzelnen Kulturen kommt es zu einer höheren Flexibilität, zu weniger strikten Verhältnissen, zu mehr Toleranz gegenüber Abweichungen und die Aufnahme von Elementen anderer Kulturen in die eigene. Das betrifft alle Aspekte der Lebenspraxis vom Essen bis zum Sport über den Umfang des Praktizierens einer bestimmten Weltanschauung, also z.B den zurückgehenden Kirchenbesuchen von Gläubigen. Gewisse Unterschiede bleiben in den Weltanschauungen und Religionen, allerdings geprägt durch Vielfalt und eine abnehmende Disziplin in der Praktizierung bestimmter Ausdrucksformen.

3. Die Menschen bewegen sich in einer solchen Entwicklung in ihren Lebenskontexten stärker zwischen den verschiedenen Kulturen hin und her und verkörpern insofern in sich selber, aber auch in ihren Liebes- und Partnerbeziehungen mehr interkulturellen Austausch, mehr interkulturelle Brücken und leben in vielfältigen, in Teilen auch fremden kulturellen Kontexten, die aber gerade auf diesem Wege ihre Fremdheit teilweise verlieren.

Zusammenfassend lässt sich folgendes sagen: In der Summe kommt es auf der Ebene der Einzelpersonen zu vielfältigeren Kulturerfahrungen als bisher und das in Wechselwirkung mit einer sich abschwächenden, eigenen kulturellen Prägung. Gleichzeitig nehmen die Wechselwirkungen mit anderen Kulturen zu, was wiederum auf die Relaxierung der eigenen Kultur zurückwirkt und das Miteinander mit anderen Kulturen fördert und erleichtert. All dies geht einher mit Wohlstand und damit vergleichbaren materiellen Erfahrungen und einem sich angleichenden hohen Bildungsniveau. Dies trägt zur Toleranz und Balance bei. Ganz offensichtlich sind hierfür der Balancefall und eine Nachhaltige Entwicklung eine hilfreiche Voraussetzung als auch ein dadurch positiv befruchteter Pfad der Entwicklung. Im Fall eines

Weges in Richtung weltweite Zweiklassengesellschaft und/oder ökologischer Kollaps sieht das hingegen ganz anders aus.

Kapitel 9

Fazit

Das Fazit beginnt mit einer Zusammenfassung der vorangegangen Kapitel und der Heraushebung der wesentlichen Ergebnisse der Arbeit. Anschließend wird ein Ausblick in zukünftige Arbeiten und insbesondere in weiter offene Fragestellungen im Kontext des Themas gegeben. Ein Schlusswort rundet die Dissertation ab.

9.1 Zusammenfassung

Nach den einführenden Kapiteln in Teil I der Arbeit, welche die Ausgangssituation und die begrifflichen Grundlagen von Globalisierung, Kultur und Kommunikation sowie die Konzepte Digital Divide bzw. Digital Inequality, Internet Governance, Superorganismus Menschheit und Weltkultur in einen für die Arbeit geeigneten Rahmen darlegen, folgte in Teil II eine umfassende statistisch–empirische Analyse zu (funktionalen) Zusammenhängen zwischen gesamtgesellschaftlichen Kennzahlen aus den Bereichen Wirtschaft, Bildung, Religion und dem Stand der Digitalisierung durch Informations– und Kommunikationstechnologien (IKT) von Ländern in einer weltweiten Betrachtung. Teil III der Arbeit diskutierte Fragen der Zusammenarbeit wie der Macht im Bereich Internet Governance und mögliche Überlegungen zu zukünftigen Entwicklungen im Kontext der Menschheit als Superorganismus. Vor diesem Hintergrund wurde eine mögliche Konvergenz zu einer Weltkultur thematisiert.

Die empirischen Analysen in Teil II für den (funktionalen) Zusammenhang zwischen der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit von Staaten und den Zugangsraten für Festnetz, Mobiltelefon, Internet und Mobiles Internet wurden beginnend ab dem Jahr 2000 über mehr als eine Dekade bis zum Jahr 2013 durchgeführt. Die Untersuchungen kommen zu dem Ergebnis, dass die Konvergenz bzgl. Nutzung im IT–Bereich weltweit deutlich schneller verläuft als die Konvergenz bzgl. Wohlstand allgemein. Deutlich wird die rasante Verbreitung von (moderner) IKT über die ganze Welt und damit über alle Kultursysteme hinweg. Trotz Unterschiede im wirtschaftlichen Bereich zwischen verschiedenen Teilen der Welt ist die Konvergenzgeschwindigkeit in der IKT–Nutzung hoch, d.h. es gibt ein zügiges Aufholen in der IKT–Nutzung über die gesamte Weltbevölkerung hinweg. Differenzierungen betreffen heute eher Zugangsqualitäten als Zugang an sich. Damit haben Kommunikationsmedien zunächst einen Konvergenz fördernden Effekt in entsprechenden Teilbereichen der materiellen Kultur.

Am Beispiel der Mobiltelefonnutzung wurde die These, dass das Aufholen in der IKT–Nutzung schneller verläuft als Wohlstand im Allgemeinen, überzeugend bestätigt. Auch im Bereich der Internetnutzung wurde weltweit und für verschiedene Kulturen gezeigt, dass das Internet, insbesondere in Verbindung mit der Technikkonvergenz von Internet und Mobiltelefonie zum Mobilen Internet, sich schneller verbreitet als Wohlstand. Einige wenige reiche Länder waren im Jahr 2000 in der Internetwelt stark überproportional im Verhältnis zur Verteilung der Weltbevölkerung auf Länder vertreten. Bis zum Jahr 2013 kam es zu deutlich stärker balancierten Verhältnissen. Die Untersuchungen bezüglich des sozialen Ausgleichsniveaus von Ländern zeigen in diesem Kontext, dass die Internetnutzerrate umso stärker wächst je ausgeglichener eine Gesellschaft ist.

Die weltweite Festnetznutzerrate nimmt über den untersuchten Zeitraum ab, obwohl die absolute Anzahl an Festnetzanschlüssen weltweit leicht zunimmt, weil zum einen die Weltbevölkerung stärker wächst als die Anzahl der Festnetzanschlüsse (dies geschieht vor allem in den weniger entwickelten Ländern) und zum anderen es technisch zur Bündelung von Festnetzanschlüssen (vor allem in reichen Ländern) kommt. Die primäre Ursache für die Abnahme der Festnetzanschlussrate weltweit liegt in der raschen Verbreitung des Mobiltelefons.

Ein hohes Bildungsniveau ist im allgemeinen eine notwendige Bedingung für eine hohe Technologiedurchdringung in einem Land, aber bei weitem noch keine hinreichende. Es hat sich gezeigt, dass die Alphabetisierungsrate einen geringen Zusammenhang mit der Nutzung von IKT aufweist, während eine hohe Alphabetisierungsrate eine notwendige Bedingung für hohe IKT–Nutzerraten über den untersuchten Zeitraum bleibt. Der Education Index misst das Bildungsniveau von Ländern differenzierter als die Alphabetisierungsrate und steht auch in einem wesentlich engeren Zusammenhang mit der Nutzung von IKT. Aus dem funktionalen Zusammenhang zwischen Bildungsniveau und Internetnutzerrate von Ländern kann man ableiten, dass zwischen 2000 und 2012 das erforderliche Bildungsniveau für den Zugang zum Internet, gemessen am Education Index, gefallen ist. Die Bildungsanforderungen an die Nutzung sind also heute geringer als z.B. noch vor zehn Jahren. Die Lese– und Schreibfähigkeit in Form der Alphabetisierungsrate stellt aber immer noch eine notwendige Bedingung für die Internetnutzung dar. Dieser Zusammenhang wird sich wahrscheinlich in den nächsten zehn Jahren auch nicht besonders verändern, da die Nutzung des Internets und der Zugriff auf Wissensinhalte nach wie vor weitestgehend textbasiert erfolgen müssen. Es ist wohl auch so, dass bei komplizierten Fragen das Bildungsniveau auch in Zukunft einen entscheidenden Zugangsengpass bilden wird, egal, wie benutzerfreundlich der Zugang zum Internet ansonsten sein wird.

Im weiteren wurde ein systemtheoretischer Ansatz zur Bestimmung der Wechselwirkung der betrachteten Einflussfaktoren vorgestellt, welcher auf dem sogenannten Mehrschrittverfahren aus der numerischen Mathematik basiert. Die in den empirischen Analysen vorgenommene implizite Annahme, dass das Wirtschaftspotenzial in einem engen Zusammenhang mit dem Bildungsniveau (Education Index) steht, wurde bestätigt. Die multivariaten Analysen zeigen, wie erwartet, dass die IKT–Nutzung am stärksten mit der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit zusammenhängt, gefolgt vom Zusammenhang mit dem Education Index, welcher nur etwas geringer zur IKT–Nutzung beiträgt als das Wirtschaftspotenzial. Die Alphabetisierungsrate hat im Vergleich zu den beiden anderen Variablen kaum einen Einfluss

auf die IKT–Nutzung.

Weiterhin wurde die Wechselwirkung zwischen den Technologien untersucht. Es stellte sich heraus, dass ein Festnetzanschluss im Jahr 2000 einen engen Zusammenhang mit der Internetnutzung besaß, auch bedingt durch die physikalische Kopplung der beiden Infrastrukturen. Dieser Zusammenhang hat über mehr als eine Dekade etwas abgenommen, besteht aber immer noch. Grund für die erfolgte Abnahme über die Zeit ist der Zugang zum Internet über das Mobiltelefon. Die Mobiltelefonie hat im Jahr 2013 kaum noch einen Zusammenhang mit der Festnetztelefonie, da beide Infrastrukturen physikalisch voneinander entkoppelt sind und die Mobiltelefonie sich weltweit verbreitet hat.

Die empirischen Analysen für den Zusammenhang zwischen den großen Weltanschauungen Christentum, Islam, Judentum, Buddhismus, Hinduismus und der Gruppe der übrigen Menschen, die aus solchen ohne Bekenntnis zu einer Religion, Atheisten und Menschen mit einem Volksglauben besteht, zeigen keinen entscheidenden Zusammenhang zwischen dem Anteil der Menschen an der jeweiligen Religionsgruppe in einem Land und den unterschiedlichen Zugangsraten zu Festnetz, Mobilfunk, Internet und Mobiles Internet. Es hat sich gezeigt, dass die Vielfalt der Religionsgruppen in einem Land einen positiven Beitrag auf die Höhe der IKT–Nutzung hat. Dies wird in der Arbeit durch die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der jeweiligen Länder plausibilisiert. Insgesamt wurde die These bestätigt, dass die Religionen in einer weltweiten Perspektive keinen bzw. nur einen sehr geringen Bezug zu den unterschiedlichen Zugangsraten zu IKT aufweisen. Die Konvergenz in der Nutzung von IKT unter den großen Religionen ist im Jahr 2010 noch nicht ganz, aber durchaus schon weit vorangeschritten.

Die Untersuchung der Positionierung einiger großer Staaten bzw. Kulturen zur globalen Internet Governance Debatte in Teil III hat gezeigt, dass es auch im Bereich der Machtfragen zu ähnlichen Positionen über kulturelle Grenzen hinweg kommen kann und damit Konvergenzmuster zu beobachten sind. Dabei nehmen auf der einen Seite z.B. die USA, EU und Japan eine ähnliche Position ein, nämlich die Favorisierung einer geringen staatlichen Kontrolle und keine bzw. kaum Verantwortungszuweisung an die ITU in der Internet Governance. Auf der anderen Seite argumentieren China, Russland und die arabische Welt für mehr staatliche Kontrolle und mehr Verantwortung für die ITU. Eine zentrale Bedingung für Konvergenz von Kulturen in der Internet Governance Thematik ist die Abgabe der Verwaltung von kritischen Internetressourcen durch die USA an eine breitere getragene Struktur der Verantwortung. Eine mögliche Übergabe wurde im März 2014 auch offiziell angekündigt. Bis Ende 2015 wird sich herausstellen, ob die USA die Aufsicht über die kritischen Internetressourcen abgeben oder zumindest noch bis 2017 oder gar bis 2019 behalten wird. In dieser Dissertation wurde dahingehend argumentiert, dass die Informationsgesellschaft in Verbindung mit Internet und Kommunikation eine stärkere *partizipatorische Governance* hervorbringen könnte, als diese durch die derzeitige Verteilung der Machtstrukturen auf staatlicher Ebene und die Art der Zusammenarbeit zwischen den Staaten gegeben ist. Eine gesellschaftliche Transformation in die vom Autor favorisierte Richtung könnte ähnlich verlaufen, wie der langsame „*power shift from palace to parliament*“ zu Zeiten der Industrialisierung.

In Teil III wurde im weiteren die Menschheit als Ganzes im Prozess der Digitalisierung auf dem Weg zu einem *Superorganismus als autopoietisches System* untersucht. In diesem Kontext wurde die Kommuni-

kation, insbesondere durch IKT, als treibende Kraft der Fortentwicklung der Menschheit zur nächsten Evolutionsstufe betrachtet, wobei sich der Superorganismus Menschheit auf Basis *kultureller Kooperation* zu einem intelligenten Mensch–Technik–System entwickeln könnte. *Inklusion* als systemische und faire Eingliederung von Menschen und Staaten in weltweite Kommunikationsprozesse ist eine zentrale kulturelle Herausforderung auf dem Weg hin zu einem in sich ausgewogenen Superorganismus Menschheit. Die Arbeit argumentiert für eine *Inclusive Global Governance* mit einer Balance zwischen zentraler und verteilter Kontrolle.

Eine mögliche *Konvergenz* zu einer Art *Weltkultur* wurde im Kontext von drei weit gefassten Zukunftsszenarien (Balance, zunehmende soziale Ungleichheit, Kollaps) in Anlehnung an die Arbeiten im *Club of Rome* vorgestellt und in Verbindung mit dem Digitalisierungsprozess untersucht. Die beiden für die Menschheit nicht wünschenswerten Möglichkeiten einer zunehmenden *sozialen Ungleichheit* bzw. eines *ökologischen Kollaps* fördern für breite Teile der Menschheit in der Tendenz eher weniger den Ausgleich über Kulturgrenzen hinweg, stattdessen eine kulturelle Separierung. Das *Balanceszenario* ist anders. Es beinhaltet inhärente Mechanismen, um kulturelle Differenzen zu überbrücken und eine Konvergenz zwischen Kulturen zu ermöglichen, die dann insbesondere die materielle Seite des Lebens bestimmen und prägen wird. Das Internet und der Weg in eine weltweite vernetzte Gesellschaft wird eine solche Entwicklung im Balancefall fördern. Realistischer Weise wurde beschrieben, dass aktuell viele weltweite Entwicklungen eher auf zunehmende soziale Ungleichheit bzw. einen ökologischen Kollaps denn auf Balance hindeuten. Es lässt sich insgesamt sagen, dass die Kapazität des Internets zur Förderung der Entwicklung der Menschheit in Richtung Weltkultur begrenzt ist durch die Art des *Global Governance Systems*, also auch durch die *Internet Governance*. Als Kern einer Weltkultur im Sinne eines Wertekonsens zwischen den Kulturen wurde eine entsprechende Ausgestaltung einer Wirtschaftskultur, Bildungskultur sowie Religionskultur auf Basis des Weltethos identifiziert.

Schließlich kam es in der Dissertation zur Aussage: „*Kein Kampf der Kulturen*“! In der Betrachtung der Einflusspotenziale der Religionen liegt ein großer Unterschied zwischen dem in dieser vorliegenden Arbeit verwendeten Kulturbegriff und dem Kulturbegriff in dem bekannten Werk „*Clash of Civilizations*“ von *Huntington* [170]. An dieser Stelle ist allerdings klarzustellen, dass *Huntington* selber sein Buch nicht als Appell zum Kampf der Kulturen verstanden sehen wollte. Der Versuch, die Konfliktpotenziale, die in diesem Werk beschrieben sind, zu verstehen und zu analysieren, führt vielmehr zu Hinweisen auf Möglichkeiten zur Konfliktransformation, d.h. auch zur Vermeidung von Konflikt und zur Förderung von kultureller Konvergenz.

9.2 Ausblick

Durch die breite und interdisziplinäre Ausrichtung der Arbeit sowie auch in Teilen durch die Datenlage bedingt, konnten einige wichtige Fragestellungen nicht in Tiefe behandelt werden. In dieser Arbeit ging es primär darum, ein umfassendes (empirisch–funktionales) Verständnis für die globalen Vernetzungsprozesse durch IKT zu schaffen und dieses Verständnis in einen kulturellen Rahmen und in mögliche Trends zukünftiger kultureller Entwicklungen einzuordnen. Hieraus ergeben sich ein Reihe von interessanten Fragestellungen, die in weiteren Arbeiten untersucht werden können.

In dieser Dissertation wurde in Anlehnung an die Arbeit „*The Deepening Divide*“ von *van Dijk* [84] vier unterschiedliche Typen der Digital Divide unterschieden, wobei die weltweiten empirischen Untersuchungen im wesentlichen die Typen „*material access*“ und „*skills access*“ adressieren. In weiteren Arbeiten könnte eine umfassende weltweite empirische Analyse zu den Themen „*motivational access*“ und „*usage access*“ vorgenommen werden. Im Prinzip müssten man dann folgenden Fragen nachgehen: Was motiviert Menschen in unterschiedlichen Kulturen der Welt, das Internet oder das Mobiltelefon zu verwenden? Wie verwenden die Menschen in unterschiedlichen Kultursystemen lebenspraktisch das Internet? Bisher gibt es vereinzelte Arbeiten, die diese Fragestellungen in ausgewählten Ländern untersuchen. Gemäß dem Kenntnisstand des Autors dieser Dissertation gibt es hingegen derzeit keine Untersuchungen dieser Art in einer weltweiten Perspektive. Es ist zu erwarten, dass auch hier ähnliche Motivationsgründe über kulturelle Grenzen hinweg vorliegen werden, doch durch die Vielfalt der Angebote im Internet und durch die Qualität des Zugangs bedingt, können sich auch höchst unterschiedliche Nutzungsmuster ergeben. Interessant könnte die Frage sein, ob Nutzungsmuster von Menschen auf der ganzen Welt sich größer unterscheiden als Nutzungsmuster von Menschen innerhalb eines einzelnen Landes.

Ein weiterer Punkt, der untersucht werden sollte ist der, in wie weit die gegenseitige Abhängigkeit bzw. Kopplung der unterschiedlichen IKT in Zukunft sowohl in technischer als sozialer Sicht eine Technikkonvergenz fördern wird oder nicht. Die Frage ist dann, ob die Verbreitung des (mobilen) Internets so beschleunigt wird bzw. ob z.B. die Festnetzinfrastruktur weltweit in Verbindung mit Glasfaserleitungen wieder an Bedeutung gewinnen wird.

Eine weitere zukünftige Arbeit ist die Untersuchung der technischen Bedingungen bzw. Folgen in Verbindung mit verschiedenen Entwicklungen im Bereich der Internet Governance Debatte. Die Betreiber des Internets stehen mit zunehmenden Zahlen von Internetnutzern und datenreichen Anwendungen vor der Herausforderung, geeignete sichere Infrastruktur für diesen zusätzlichen Konsum bereitzustellen. In dieser Lage ist z.B. eine zentrale Kontrolle durch wenige Backbone–ISPs nicht mehr tragfähig. Eine Forschungsfrage könnte lauten: Welche technischen Konsequenzen hätten die politischen Ansätze verschiedener Staaten für die Backbone–Infrastruktur des Internets?

Wichtige Fragen für die Zukunft betreffen die Betrachtung der Menschheit als *Superorganismus*, d.h. als *autopoietisches System* im Kontext von Information und Kommunikation: In wie weit werden das Internet und das Internet der Dinge die Art und Weise beeinflussen, wie wir arbeiten werden? Welche Art von Jobs werden potenziell in Zukunft durch Maschinen und Algorithmen eher ersetzt werden können als andere? Wie und wo wird es möglich sein, dass man die Menschen und ihre Fähigkeiten mit den Fähigkeiten von (intelligenten) Maschinen kombinieren kann?

Im Bereich einer möglichen Weltkultur sind wohl für die Zukunft die meisten Fragen offen, weil die „*Natur der Kultur*“ es bedingt, dass Kultur in einem zeitlich langen Prozess entsteht. In Anlehnung an eine Weltkultur, die im Rahmen der vorliegenden Dissertation betrachtet wurde, sind folgende Fragen offen, die die Wirtschafts–, Bildungs– und Religionskultur betreffen: Ist eine weltweite Ökosoziale

Marktwirtschaft als das mit Nachhaltigkeit kompatible ökonomische System der Zukunft die Ordnungsstruktur, die am ehesten kulturelle Konvergenz fördern kann? Durch welche Elemente konkret vereint die Ökosoziale Marktwirtschaft die unterschiedlichen Kultursysteme der Welt, vor allem in den Bereichen Wirtschaft, Bildung und Religion?

Es gibt sicherlich an der einen oder anderen Stelle noch viele weitere Fragen und Punkte, die in zukünftigen Arbeiten untersucht und diskutiert werden sollten. Als Anknüpfung an die vorliegende Dissertation wäre eine Klärung der oben beschriebenen Fragen sinnvoll.

9.3 Schlusswort

Die Erfindung der *Sprache* vor entsprechend vielen Jahrtausenden war wohl die „*Erfindung aller Erfindungen*“ im Bereich der Kommunikation. Sicherlich hat das *Festnetztelefon* als *ortsgebundene* Kommunikation einen entscheidenden Schritt auf dem Weg zur Informationsgesellschaft beigetragen. Nicht zu unrecht wird die *Mobiltelefonie* als *ortsunabhängige* und *personengebundene* Kommunikation auch als „*Wunder*“ bezeichnet. Es hat die Art und Weise, wie die Menschen untereinander in Verbindung stehen, in einer einzigartigen Form verändert. Das gilt auch für das Internet. Seine Erfindung und weltweite Verbreitung sowie seine vielfältigen Anwendungsgebiete haben ein neues Zeitalter in Staat, Wirtschaft, Wissenschaft, Religion, Medien, Kunst und Sport, also ein neues kulturelles Zeitalter hervorgebracht. Dieses kulturelle Zeitalter der permanenten Kommunikation und des Austauschs unabhängig von Ort und Zeit wird durch die Technikkonvergenz von Mobiltelefonie und Internet zum Mobilen Internet in seiner Dimension ein weiteres Mal erweitert. Es ist zu erwarten, dass in naher Zukunft die überwiegende Mehrheit der Menschen das Internet verwenden wird. Über das Internet werden umgekehrt die (Daten der) Menschen immer häufiger herausgezogen werden, um in Kombination mit Big Data immer mehr menschliches Verhalten vorauszusagen oder gar zu kontrollieren. Diese Entwicklung beinhaltet sowohl Chancen als auch Risiken und verlangt eine starke Gestaltung durch eine Weltgemeinschaft, die dafür allerdings noch den notwendigen Konsens und entsprechende globale Governancestrukturen entwickeln muss.

Es ist nicht klar, ob es uns als Menschheit gelingen wird in absehbarer Zukunft eine Weltkultur zu entwickeln, die mehr ist als die Summe aller Kulturen der Welt. Es ist auch offen, ob eine weitestgehend (digital) vernetzte Weltgesellschaft eine Weltgemeinschaft bilden wird, die sich entsprechend eine Weltkultur konstituiert oder nicht. Aus Sicht des Autors ist aber eines richtig: „*Es wird keine Weltkultur ohne eine (digital) vernetzte Weltgesellschaft geben können!*“ An dieser Stelle sind die verschiedenen Themenstränge, die in dieser Arbeit verfasst werden, eng miteinander verknüpft.

Anhang A

Kategorisierung der Länder

Die einzelnen Länder werden in dieser Arbeit in verschiedene Kategorien eingeteilt. Als Kriterien dienen dazu die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit, der Education Index und die Alphabetisierungsrate. Wie diese Kategorien genau definiert sind wird im folgenden genau ausformuliert. Die Einteilung wurde so gewählt, dass trotz ungleicher Verteilung der Einteilungskriterien stets etwa gleich viele Länder in eine Kategorie fallen.

A.1 Kategorisierung nach wirtschaftlicher Leistung BIPpE

Zur Bildung der Kategorien wird hier das BIP pro Einwohner (BIPpE) verglichen mit dem weltweiten Durchschnitt

$$\text{Welt-BIPpE} = \frac{\sum_i \text{BIP}_i}{\text{Weltbevölkerung}}.$$

Die in die jeweiligen BIPpE–Kategorien eingeteilten Länder finden sich in Tablle A.1.

A.2 Kategorisierung nach EI

Zur Bildung der Kategorien wird der EI eines Landes mit dem Maximalen EI (Max), dem minimalen EI (Min) und dem Ländermittel (MW) verglichen. Als weitere Grenzen zwischen den Kategorien dienen:

G_1= ((MW+Max)/2 + Max)/2 = (MW +3 Max)/4
G_2= (MW+Max)/2
G_4= (MW+Min)/2

Für die Jahre 2000 und 2012 sind die Grenzen wie folgt:

Kategorie	Bedingung
A	BIPpE $>$ 2× Welt-BIPpE
B	Welt-BIPpE $<$ BIPpE $<$ 2× Welt-BIPpE
C	$\frac{1}{2}$ Welt-BIPpE $<$ BIPpE $<$ Welt-BIPpE
D	$\frac{1}{4}$ Welt-BIPpE $<$ BIPpE $<$ $\frac{1}{2}$ Welt-BIPpE
E	BIPpE $<$ $\frac{1}{4}$ Welt-BIPpE

A	B	C	D	E
Australia	Antigua Barbuda	Albania	Angola	Afghanistan
Austria	Bahamas	Algeria	Armenia	Bangladesh
Bahrain	Chile	Argentina	Belize	Benin
Belgium	Croatia	Azerbaijan	Bhutan	Burkina Faso
Bermuda	Cuba	Barbados	Bolivia	Burundi
Brunei Darussalam	Cyprus	Belarus	Cabo Verde	Cambodia
Canada	Czech Republic	Bosnia	Congo, Rep.	Cameroon
Denmark	Eq. Guinea	Botswana	El Salvador	Cent. African Rep.
Finland	Estonia	Brazil	Fiji	Chad
France	Gabon	Bulgaria	Georgia	Comoros
Germany	Greece	China	Guatemala	Congo, Dem. Rep.
Hong Kong	Hungary	Colombia	Guyana	Cote d'Ivoire
Iceland	Israel	Costa Rica	India	Eritrea
Ireland	Italy	Dominica	Jamaica	Ethiopia
Kuwait	Japan	Dominican Rep.	Kosovo	Gambia, The
Luxembourg	Kazakhstan	Ecuador	Lao PDR	Ghana
Macao	Korea, Rep.	Egypt	Moldova	Guinea
Netherlands	Latvia	Grenada	Morocco	Guinea-Bissau
Norway	Lithuania	Indonesia	Nigeria	Haiti
Oman	Malaysia	Iran	Pakistan	Honduras
Qatar	Malta	Iraq	Paraguay	Kenya
Saudi Arabia	New Zealand	Jordan	Philippines	Kiribati
Singapore	Panama	Lebanon	Samoa	Kyrgyz Rep.
Sweden	Poland	Libya	Swaziland	Lesotho
Switzerland	Portugal	Macedonia	Tonga	Liberia
United Arab Em.	Puerto Rico	Maldives	Ukraine	Madagascar
United States	Romania	Mauritius	Uzbekistan	Malawi
	Russia	Mexico	Vietnam	Mali
	Seychelles	Mongolia		Marshall Isl.
	Slovak Republic	Montenegro		Mauritania
	Slovenia	Namibia		Micronesia
	Spain	Palau		Mozambique
	Trinidad Tobago	Peru		Nepal
	Turkey	Serbia		Nicaragua
	United Kingdom	South Africa		Niger
	Uruguay	Sri Lanka		Papua New Guinea
		Suriname		Rwanda
		Thailand		Sao Tome Principe
		Tunisia		Senegal
		Turkmenistan		Sierra Leone
		Venezuela		Solomon Isl.
				Sudan
				Tajikistan
				Tanzania
				Timor-Leste
				Togo
				Tuvalu
				Uganda
				Vanuatu
				Yemen
				Zambia
				Zimbabwe

Tabelle A.1: Kategorisierung nach BIPpE: Länderliste

	2000	2012
Max	0.974	1
G_1	0.874	0.914
G_2	0.775	0.828
MW	0.575	0.655
G_4	0.353	0.416
Min	0.131	0.177

Kategorie	Bedingung
A	$G_1 \leq \text{EI} \leq \text{Max}$
B	$G_2 < \text{EI} \leq G_1$
C	$\text{MW} < \text{EI} \leq G_2$
D	$G_4 < \text{EI} \leq \text{MW}$
E	$\text{Min} \leq \text{EI} \leq G_4$

Damit sind die Kategorien folgendermaßen definiert:

Die in die jeweiligen EI–Kategorien eingeteilten Länder finden sich in Tablle A.2.

A.3 Kategorisierung nach Alphabetisierungsrate ALR

Zur Bildung der Kategorien wird die Alphabetisierungsrate ALR mit dem Land mit maximaler ALR (Max), minimaler ALR (Min) und dem Ländermittel (MW) verglichen.

Die in die jeweiligen ALR–Kategorien eingeteilten Länder finden sich in Tabelle A.3.

A	B	C	D	E
Korea, Rep.	Hong Kong	Mauritius	Kiribati	Yemen, Rep.
Slovenia	Ukraine	Ecuador	El Salvador	Nepal
Germany	France	Mexico	Morocco	Comoros
Ireland	Japan	Peru	Cameroon	Pakistan
Israel	Belarus	Brazil	Honduras	Bhutan
Estonia	Georgia	Romania	Iraq	Benin
New Zealand	Kazakhstan	Albania	Cambodia	Gambia, The
Australia	Russia	Malta	Namibia	Papua New Guinea
Canada	Cuba	Turkmenistan	Nicaragua	Mauritania
Iceland	Spain	Bosnia Herzegovina	Lesotho	Ethiopia
Czech Republic	Greece	Uruguay	Dominican Rep.	Niger
Netherlands	United Kingdom	Algeria	Indonesia	Mali
United States	Hungary	Bolivia	Guyana	Bangladesh
Norway	Latvia	Armenia	Lao PDR	Burkina Faso
Sweden	Belgium	Argentina	China	Senegal
Denmark	Austria	Saudi Arabia	Vietnam	Eritrea
	Lithuania	Tajikistan	Guatemala	Rwanda
	Italy	Mongolia	Cabo Verde	Afghanistan
	Slovak Republic	Panama	Equatorial Guinea	Chad
	Switzerland	Libya	Madagascar	Congo, Dem. Rep.
	Finland	Iran	Swaziland	Sudan
	Montenegro	Moldova	Paraguay	Burundi
	Palau	Tonga	Angola	Mozambique
		Venezuela	Uganda	Sierra Leone
		Azerbaijan	Zimbabwe	Cent. African Rep.
		Sri Lanka	Thailand	Guinea
		Barbados	Togo	Cote d'Ivoire
		Botswana	Egypt	Haiti
		Portugal	Zambia	Guinea-Bissau
		Kyrgyz Rep.	Ghana	
		Micronesia	Tanzania	
		Uzbekistan	Malawi	
		Lebanon	Liberia	
		Philippines	Nigeria	
		Croatia	Congo, Rep.	
		South Africa	Suriname	
		Gabon	Oman	
		Fiji	Kenya	
		Bahamas	Solomon Islands	
		Seychelles	Tunisia	
		Costa Rica	India	
		Chile	Vanuatu	
		Colombia	Maldives	
		Trinidad Tobago	Qatar	
		Bahrain	Kuwait	
		Grenada	Turkey	
		Malaysia	Sao Tome Principe	
		Luxembourg	Timor-Leste	
		Belize		
		Jordan		
		Dominica		
		Bulgaria		
		Jamaica		
		Brunei Darussalam		
		United Arab Em.		
		Antigua Barbuda		
		Singapore		
		Poland		
		Cyprus		
		Macedonia		
		Samoa		
		Serbia		

Tabelle A.2: Kategorisierung nach EI: Länderliste

Kategorie	Bedingung
A	$\text{ALR} \geq 99\%$
B	$(\text{Max} + \text{MW})/2 \leq \text{ALR} \leq 99\%$
C	$\text{MW} \leq \text{ALR} < (\text{Max} + \text{MW})/2$
D	$(\text{Min} + \text{MW})/2 \leq \text{ALR} < \text{MW}$
E	$\text{Min} \leq \text{ALR} < (\text{Min} + \text{MW})/2$

A	B	C	D	E
Armenia	Albania	Bahrain	Algeria	Bangladesh
Australia	Argentina	Bolivia	Angola	Benin
Azerbaijan	Austria	Brazil	Bhutan	Burkina Faso
Belgium	Bosnia Herzegovina	Dominican Rep.	Botswana	Cent. African Rep.
Bulgaria	Brunei Darussalam	Ecuador	Burundi	Chad
Canada	China	Gabon	Cambodia	Cote d'Ivoire
Chile	Colombia	Kenya	Cameroon	Ethiopia
Cuba	Costa Rica	Lebanon	Cabo Verde	Gambia
Czech Rep.	Croatia	Lesotho	Comoros	Guinea
Denmark	Cyprus	Mauritius	Congo, Dem. Rep.	Guinea-Bissau
Estonia	Equatorial Guinea	Namibia	Egypt	Haiti
Finland	Greece	Oman	El Salvador	Mozambique
France	Indonesia	Peru	Eritrea	Nepal
Georgia	Israel	Puerto Rico	Ghana	Niger
Germany	Jordan	Saudi Arabia	Guatemala	Senegal
Hungary	Kuwait	South Africa	Honduras	Sierra Leone
Iceland	Macao	Sri Lanka	India	
Ireland	Macedonia	Swaziland	Iran	
Italy	Malaysia	Zimbabwe	Lao PDR	
Japan	Mexico		Liberia	
Kazakhstan	Mongolia		Madagascar	
Korea, Rep.	Panama		Mauritania	
Kyrgyz Rep.	Paraguay		Morocco	
Latvia	Philippines		Nicaragua	
Lithuania	Portugal		Nigeria	
Luxembourg	Qatar		Pakistan	
Moldova	Romania		Rwanda	
Netherlands	Singapore		Sudan	
New Zealand	Spain		Tanzania	
Norway	Suriname		Togo	
Poland	Thailand		Tunisia	
Russia	Trinidad Tobago		Uganda	
Samoa	Turkey		Vanuatu	
Slovak Rep.	United Arab Em.		Yemen	
Slovenia	Uruguay		Zambia	
Sweden	Venezuela			
Switzerland	Vietnam			
Tajikistan				
Tonga				
Turkmenistan				
Ukraine				
United Kingdom				
United States				
Uzbekistan				

Tabelle A.3: Kategorisierung nach ALR: Länderliste

Anhang B

Statistische Tests

B.1 Zusammenhang zwischen dem BIPpE und der Internetpenetrationsrate IPR (Jahr 2000)

Als erster Schritt wurde der Einfluss der Wirtschaftsleistung auf die Internetnutzung analysiert. Es stellte sich heraus, dass eine log–log–Transformation beider Datensätze einen sehr guten Zusammenhang aufzeigt. Für die anschließende Regressionsanalyse und statistische Tests wurde folgendes Modell herangezogen:

$$\log(\mathrm{IPR}_i) = \beta_0 + \beta_1 \log(\mathrm{BIPpE}_i) + \varepsilon_i \tag{B.1}$$

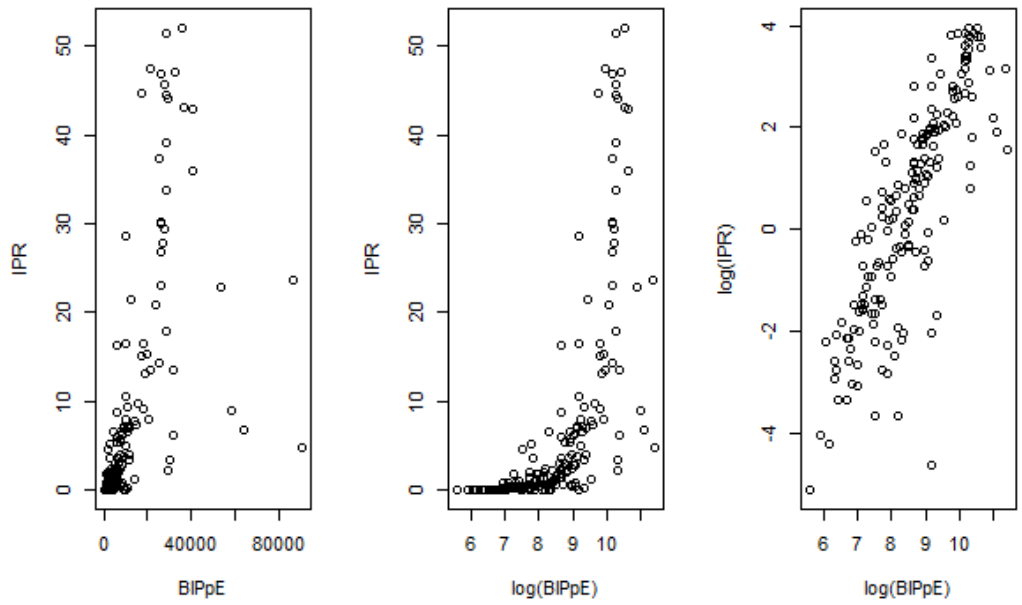


Abbildung B.1: Level–Level, Level–Log, und Log–Log Transformationen von BIP und IPR

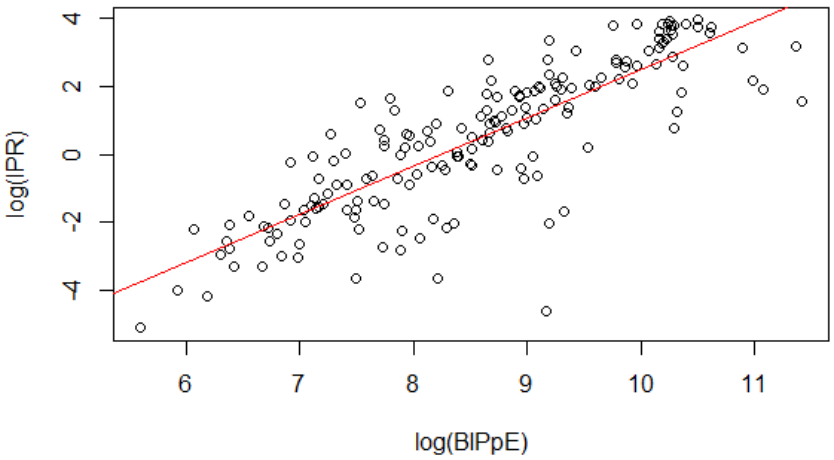


Abbildung B.2: Regressionsgerade im Log–Log Zusammenhang

Die Schätzung des Zusammenhangs ergab folgende Schätzwerte:

$$\hat{\beta_0} = -11.7 \tag{B.2}$$

$$\hat{\beta_1} = 1.42. \tag{B.3}$$

Anschliessend wurde getestet, ob ein Zusammenhang zwischen den Variablen statistisch gesehen besteht. Die Nullhypothese

$$H_0 : \beta_1 = 0 \tag{B.4}$$

konnte auf dem 95%–Konfidenzniveau verworfen werden. Somit ist ein Zusammenhang beider Größen statistisch gesehen sehr wahrscheinlich. Für die Regressionskoeffizienten ergibt sich unter der Annahme normalverteilter, unabhängiger Fehlerterme folgende Verteilung:

$$\hat{\beta} \sim N[\beta, \sigma^2(X^T X)^{-1}] \tag{B.5}$$

Daraus läßt sich folgendes 95%–Konfidenzintervall für den Steigungsparameter β_1 der Modellgleichung ermitteln:

$$\beta_1 \in [0.559, 2.281] \tag{B.6}$$

Da das Konfidenzintervall den Wert Null nicht beinhaltet, ist der Zusammenhang zwischen den logarithmierten Größen signifikant.

Residualanalyse:

Um obige statistische Tests durchzuführen, müssen die Fehlerterme normalverteilt und unabhängig sein. Die beiden Kriterien werden im folgenden getestet:

1. Normalverteilung

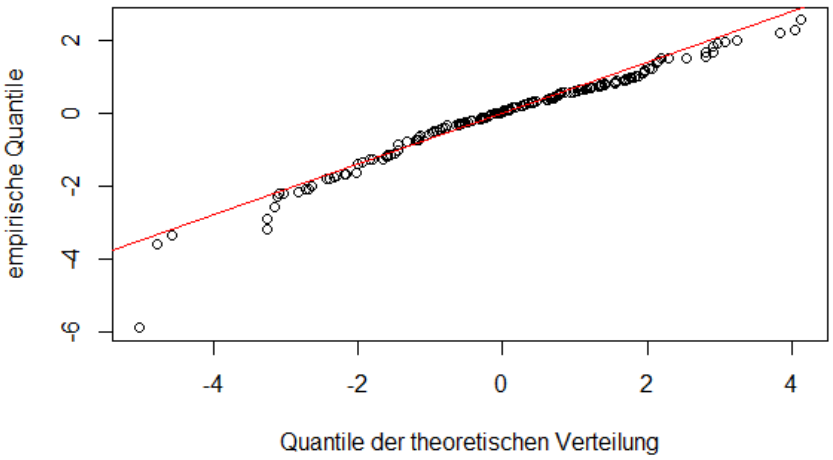


Abbildung B.3: QQ–Plot

Hierzu wurde eine QQ–Plot–Analyse der Residuen betrachtet. Dabei wurden die theoretischen Quantile einer Normalverteilung gegen die Quantile der Stichprobe geplottet. Der QQ–Plot in Abb. B.3 spricht klar für normalverteilte Residuen.

2. Unabhängigkeit

   Der Durbin–Watson Test testet die Hypothese, ob die Residuen miteinander korreliert sind oder nicht. Zusammen mit der Behauptung dass die Residuen normalverteilt sind, lässt sich nun die Aussage der Unabhängigkeit treffen, denn normalverteilte Zufallsvariablen sind genau dann unabhängig, wenn sie unkorreliert sind. Im folgenden testen wir die Hypothese

   $$H_0\text{: Residuen sind unkorreliert} \quad \text{vs.} \quad H_1\text{: Residuen sind korreliert.}$$

   Der Durbin–Watson Test liefert einen Wert von 0.4757. Somit lässt sich die Nullhypothese, dass die Residuen unkorreliert sind, erst auf einem $\alpha \geq 48\%$ Signifikanzniveau verwerfen. Dieser ist jedoch viel zu hoch für eine statistisch genaue Aussage. In unserem Fall unterstützt er die Hypothese, dass die Residuen tatsächlich unkorreliert sind. Die Nullhypothese läßt sich somit nicht verwerfen.

3. Zufälligkeit

   Ein guter Fit benötigt neben der Unabhängigkeit und der Gauss'schen Verteilung seiner Residuen auch dessen Zufälligkeit. Dazu liefert der Turning–Point Test eine entsprechende Test–Statistik. Getestet wird folgende Hypothese:

   $$H_0\text{: Residuen sind zufällig} \quad \text{vs.} \quad H_1\text{: Residuen sind nicht zufällig}$$

   Die Auswertung ergibt, dass wir auf einem 95%–Signifikanzniveau die Nullhypothese nicht ablehnen können. Mit großer Wahrscheinlichkeit sind die Residuen tatsächlich zufällig.

   Somit sprechen die Tests für unabhängige, normalverteilte Residuen.

B.2 Zusammenhang zwischen der Alphabetisierungsrate ALR und der Internetpenetrationsrate IPR (Jahr 2000)

Wie in Abschnitt 4.2.5 beschrieben, wurde für den Zusammenhang zwischen ALR und IPR die Hyperbel

$$\text{IPR} = \frac{1}{1 - 0.00095 \cdot \text{ALR}} \tag{B.7}$$

verwendet. Die Funktion (rot) mit der Punktewolke sieht man in Abb. B.4 Daraufhin wurde ein lineares Regressionsmodell auf folgendem Modell basierend durchgeführt:

$$\log(\text{IPR}_i) = \beta_0 - \beta_1 \log(1 - 0.0095\text{ALR}_i) + \varepsilon_i \tag{B.8}$$

Obiges Modell ergibt sich aus dem hyperbolischen Zusammenhang zwischen der IPR und der ALR. Für ein lineares Regressionsmodell wurden beide Seiten der Formel logarithmiert. Die manuelle Regressionsanalyse ergibt einen positiven Einfluss der ALR auf die IPR und folgende Schätzwerte:

$$\hat{\beta_0} = -2.748 \tag{B.9}$$

$$\hat{\beta_1} = 1.742. \tag{B.10}$$

Die Transformierte Punktewolke lässt sich zusammen mit der Regressionsgeraden wie in Abb. B.5 veranschaulichen. Das vergleichsweise geringe Bestimmtheitsmaß von 0.5 läßt darauf deuten, dass die IPR nicht ausschließlich durch die ALR erklärt werden kann.

Das Ergebnis ist auf dem 95%–Level signifikant. Auf diesem Niveau können wir die Nullhypothese, dass die ALR keinen Einfluß auf die IPR hat, verwerfen. Wir bekommen folgendes Konfidenzintervall für den Regressionskoeffizienten auf demselben Niveau:

$$\beta_1 \in [1.335, 2.149] \tag{B.11}$$

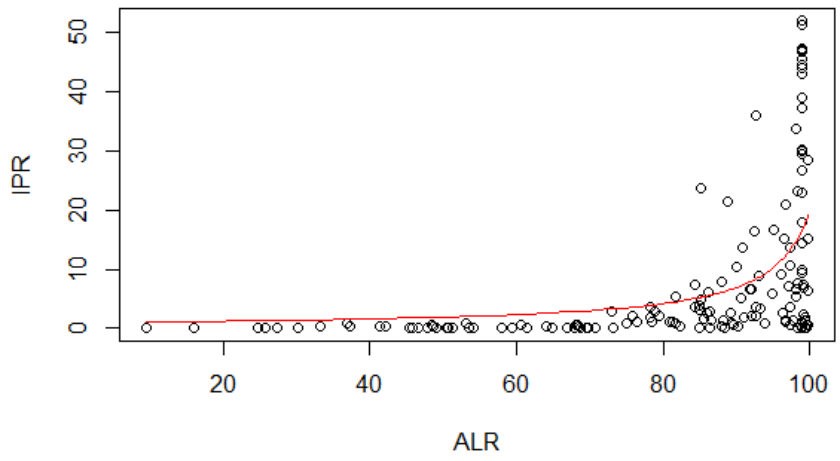


Abbildung B.4: IPR als Funktion der ALR

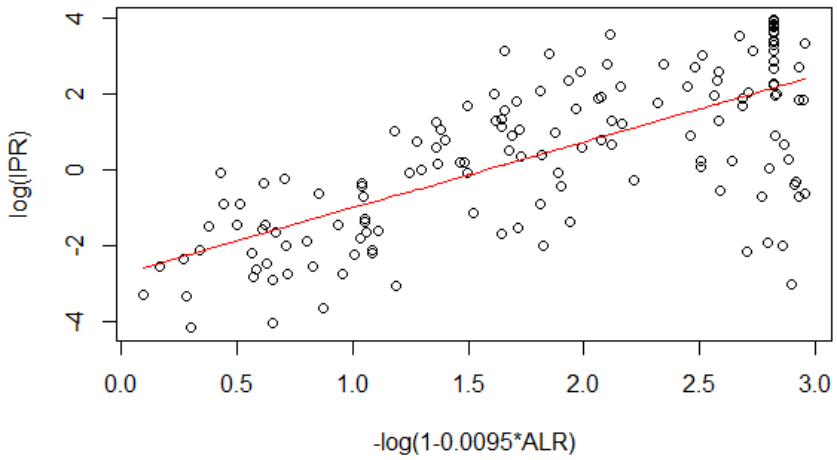


Abbildung B.5: Regressionsgerade im linearisieren Modell

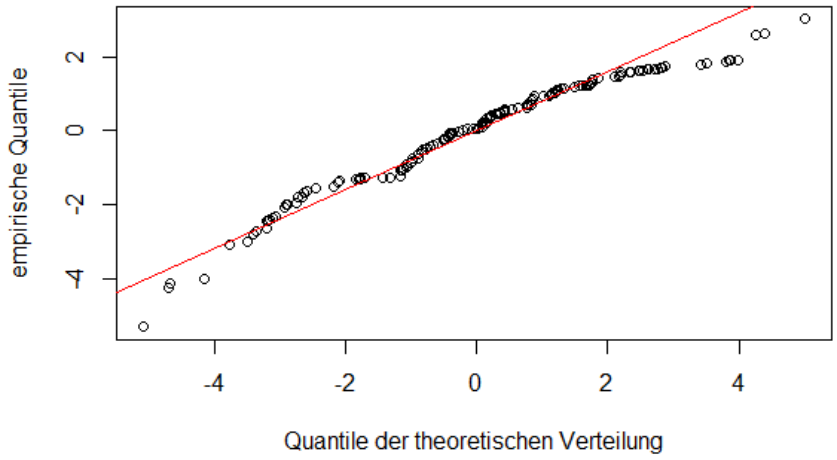


Abbildung B.6: QQ–Plot

An dieser Stelle erfolgt eine Residualanalyse:

1. Normalverteilung

   Die empirischen Quantile der Residuen wurden in Abb. B.6 gegen die theoretischen Quantile einer Normalverteilung geplottet. Der QQ–Plot spricht auch hier für normalverteilte Residuen.

2. Unabhängigkeit Der Durbin–Watson Test liefert einen p–Wert von 0.4751. Somit lässt sich die Nullhypothese, dass die Residuen unkorreliert sind, auch in diesem Fall erst auf einem $\alpha \geq$

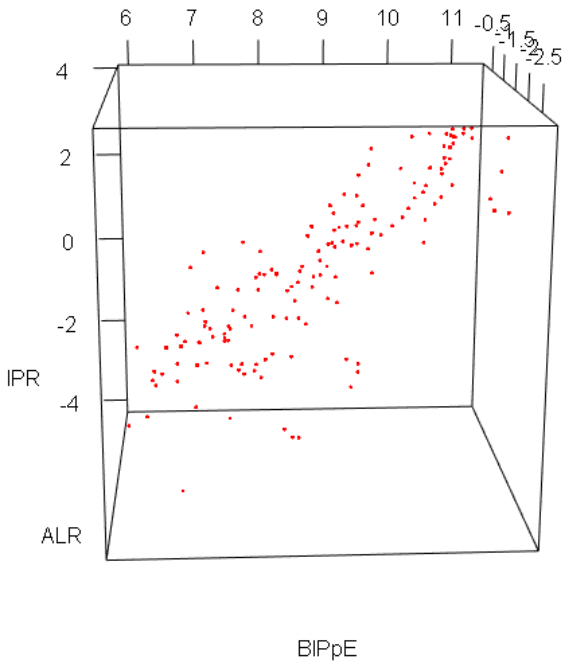


Abbildung B.7: 3D–Plot

48% Signifikanzniveau verwerfen. Dieser ist viel zu hoch für eine statistisch genaue Aussage. In unserem Fall unterstützt er die Hypothese, dass die Residuen tatsächlich unkorreliert sind. Die Nullhypothese läßt sich somit nicht verwerfen.

3. Zufälligkeit

   Der Turning Point Test führt nicht dazu, dass wir die Nullhypothese verwerfen. Somit sind die Residuen auch in diesem Fall höchstwahrscheinlich zufällig.

B.3 Multivariate Regression auf Basis der KQ–Methode

Die Erkenntnisse aus der einfachen linearen Regression können bei der multivariaten Regression herangezogen werden. Dabei setzt man nun die Variablen BIPpE und ALR als unabhängige Größen fest und betrachtet die IPR als Response–Variable. Die Herausforderung, eine geeignete Transformationsfunktion für die Variablen zu finden entfällt, da diese bereits im Rahmen des vorigen Abschnitts erfolgt ist. Vielmehr gilt es nun statistisch zu testen. inwiefern eine multivariate Regression zu dem folgenden Modell passend ist. Der Datensatz schränkt sich dabei auf eine Größe von $n = 151$ Beobachtungen ein. Das multivariate Modell lautet somit:

$$\log(\mathrm{IPR}_i) = \beta_0 + \beta_1 \log(\mathrm{BIPpE}_i) + \beta_2 \log(1 - 0.0095\mathrm{ALR}_i) + \varepsilon_i \tag{B.12}$$

Die Güte dieses Modells wird anhand statistischer Größen getestet. Insbesondere wird eine standardisierte Residualanalyse sowie Gütemaße in Betracht gezogen. Ein 3D–Plot ermöglicht zudem die visuelle Beurteilung. Die multivariate Regression auf Basis der KQ-Schätzmethode lieferte folgende Schätzwerte:

$$\hat{\beta_0} = -10.92439 \tag{B.13}$$
$$\hat{\beta_1} = 1.19460 \tag{B.14}$$
$$\hat{\beta_2} = -0.59151, \tag{B.15}$$

wodurch sich die Ebene aus Abb. B.8 als 3–dimensionale Regressionsfunktion ergibt. Die geschätzten Parameter sind signifikant auf dem 1%–Niveau d.h. die Nullhypothese $H_0 : \beta = (\beta_0, \beta_1, \beta_2) = (0, 0, 0)$ lässt sich auf dem 99%–Signifikanzniveau ablehnen. Unter der Annahme, dass der geschätzte Parametervektor einer multivariaten Normalverteilung entspricht, d.h.

$$\hat{\beta} \sim N(\beta, \sigma^2(X^T X)^{-1}), \quad X = \begin{pmatrix} 1 & \log(\text{BIPpE}_1) & \log(1 - 0.0095 \cdot \text{ALR}_1) \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & \log(\text{BIPpE}_{151}) & \log(1 - 0.0095 \cdot \text{ALR}_{151}) \end{pmatrix} \tag{B.16}$$

lässt sich ein 99%–Konfidenzintervall für alle drei Parameter herleiten:

$$\beta_0 \in [-12.2988, 9.5499] \tag{B.17}$$
$$\beta_1 \in [1.0042, 1.3849] \tag{B.18}$$
$$\beta_2 \in [-0.873, -0.3091] \tag{B.19}$$

Statistisch gesehen lässt sich sogar sagen, dass mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 99% der erste Parameter negativ, der zweite positiv und der dritte neagtiv ist. Dieses Ergebnis lässt sich wie folgt interpretieren: Sowohl das Bruttoinlandsprodukt als auch die Alphabetisierungsrate haben einen positiven Zusammenhang mit der Internetpenetrationsrate. Dabei ist die Wechselwirkung zwischen Internetpenetrationsrate und Bruttoinlandsprodukt höher als die Wechselwirkung zwischen Internetpenetrationsrate und Alphabetisierungsrate.

Die Durchführung der Residualanalyse erfolgt analog zum vorherigen Abschnitt.

1. Normalverteilung

   Die empirischen Quantile der Residuen wurden in Abb. B.9 gegen die theoretischen Quantile einer Normalverteilung geplottet. Die multivariate Regressionsanalyse genügt (wie im univariaten Fall) der Normalverteilungsannahme.

2. Unabhängigkeit Die Unabhängigkeitsannahme der Residuen ist eine zentrale Eigenschaft, die es zu erfüllen gilt. Der Durbin–Watson Test liefert auch in der multivariaten Regression einen sehr hohen Wert, der bei 0.9198 liegt. Damit lässt sich die Nullhypothese, dass die Residuen unkorreliert sind erst auf einem Niveau von mindestens 92% ablehnen. Insofern besteht unser Modell den Unabhängigkeitstest. Die Residuen sind wahrscheinlich unabhängig. Ein Plot der Residuen in Abb. B.10 ermöglicht eine genauere Betrachtung.

3. Zufälligkeit

   Der Turning–Point Test liefert einen statistischen Test zur Beurteilung der Zufälligkeit der Residuen. Das beschriebene Modell lehnt die Nullhypothese des Turning–Point Testes auf dem 99%–Signifikanzniveau ab. Insofern scheinen die Residuen mit einer großen Wahrscheinlichkeit (von mehr als 99%) zufällig zu sein.

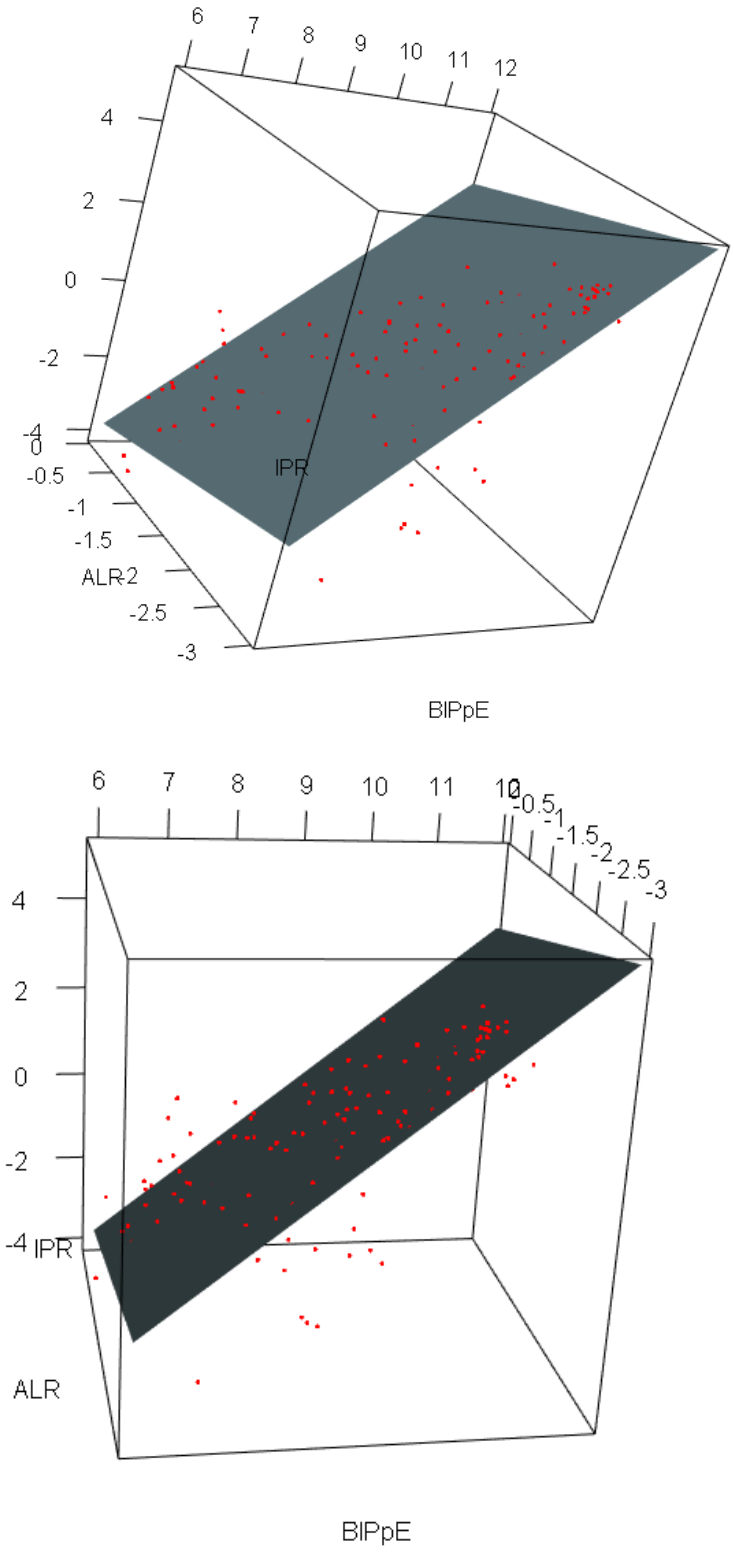


Abbildung B.8: Fit–Ebene im 3D–Raum

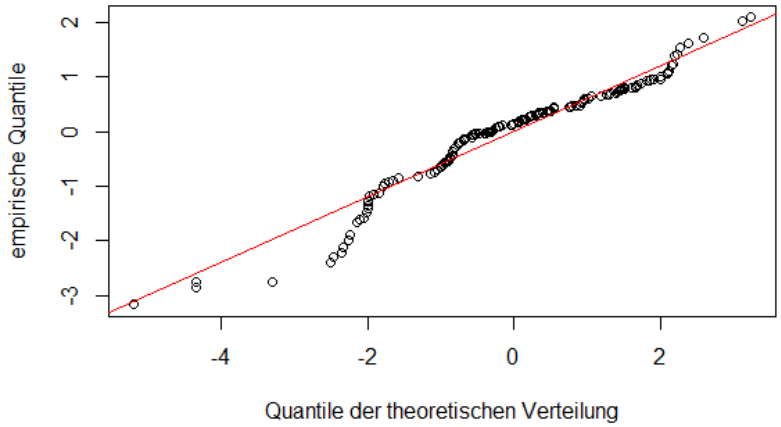


Abbildung B.9: QQ–Plot

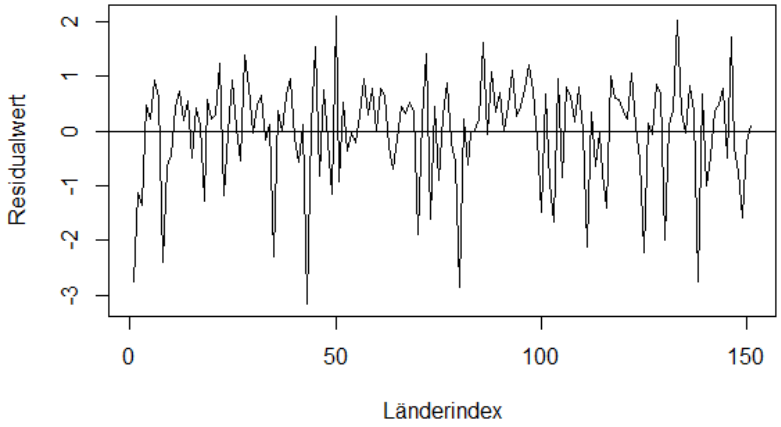


Abbildung B.10: Residuen

Das beschriebene multivariate Regressionsmodell scheint nach der Residualanalyse einen guten Fit zu haben. Unterstützt wird dies mit einem relativ hohen Bestimmtheitsmaß von 0.7927.

Abbildungsverzeichnis

2.1 Referenzarchitektur des Daten–Management–Systems 27

3.1 Kumulatives und Rekursives Modell Digital Divide nach van Dijk 41

4.1 Festnetzanschlussrate (FTR) als Funktion vom BIP pro Einwohner (BIPpE), Jahr 2000 (unten) und 2013 (oben) 66
4.2 Entwicklung Festnetzanschlussrate (FTR) als Funktion vom BIP pro Einwohner (BIPpE), Jahre 2000 bis 2013 69
4.3 Daten, beste Anpassungsfunktion und Schwerpunktverschiebung für FTR = f(BIPpE), Jahr 2000 (blau) und 2013 (schwarz) 70
4.4 Anzahl n an Ländern mit positiver (blau) und negativer (rot) Veränderung ihrer Festnetzanschlussrate zwischen 2000 und 2013 (oben); Anzahl an Ländern mit einer Veränderungen der Festnetzanschlussrate um maximal +/- 1% (unten) 71
4.5 Wachstum (insgesamt) von 2000 bis 2013 für das BIPpE (blau) und die FTR (rot) 73
4.6 Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion vom BIP pro Einwohner (BIPpE), Jahr 2000 (unten) und 2013 (oben) 75
4.7 Entwicklung Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion vom BIP pro Einwohner (BIPpE), Jahre 2000 bis 2013 77
4.8 Daten, beste Anpassungsfunktion und Schwerpunktverschiebung für MPR = f(BIPpE), Jahr 2000 (blau) und 2013 (schwarz) 78
4.9 Wachstum (insgesamt) von 2000 bis 2013 für das BIPpE (blau) und die MPR (rot) 78
4.10 Anteil der Welt-IPR als Funktion des Anteils am Welt-BIP, Jahr 2000 (unten) und 2013 (oben) 81
4.11 Anteil eines Landes an der Internetbevölkerung (A) im Verhältnis zum Anteil an der Weltbevölkerung (B), Jahr 2000 82
4.12 Anteil eines Landes an der Internetbevölkerung (A) im Verhältnis zum Anteil an der Weltbevölkerung (B), Jahr 2013 83
4.13 Internetnutzerrate (IPR) als Funktion vom BIP pro Einwohner (BIPpE), Jahr 2000 (unten) und 2013 (oben) 85
4.14 Entwicklung Internetnutzerrate (IPR) als Funktion vom BIP pro Einwohner (BIPpE), Jahre 2000 (blau) bis 2013 (schwarz) 87
4.15 Daten, beste Anpassungsfunktion und Schwerpunktverschiebung für IPR = f(BIPpE), Jahr 2000 (blau) und 2013 (schwarz) 88
4.16 Wachstum (insgesamt) von 2000 bis 2013 für das BIPpE (blau) und die IPR (rot) 88
4.17 Internetnutzerrate (IPR) als Funktion vom Equity-Parameter 2001 (unten) und 2009 (oben) 90
4.18 Internetnutzerrate (IPR) als Funktion vom Verhältnis y_i zu BIPpE, Jahr 2001 (unten) und 2009 (oben) 92
4.19 Mobile Internetnutzerrate (MBR) als Funktion vom BIP pro Einwohner (BIPpE), Jahr 2000 (unten), Jahr 2012 (oben) 94
4.20 Entwicklung der Mobilen Internetnutzerrate (MBR) als Funktion vom BIP pro Einwohner (BIPpE), Jahre 2008 bis 2012 95

4.21 Daten, beste Anpassungsfunktion und Schwerpunktverschiebung für MBR = f(BIPpE), Jahr 2008 (blau) und 2012 (schwarz) . . . 96
4.22 Festnetzanschlussrate (FTR) als Funktion der Alphabetisierungsrate (ALR), Jahr 2000 (unten) und 2012 (oben) . . . 101
4.23 Wachstum (insgesamt) von 2000 bis 2012 für ALR (blau) und FTR (rot) . . . 103
4.24 Festnetzanschlussrate (FTR) als Funktion des Education Index (EI), Jahr 2000 (unten) und 2012 (oben) . . . 105
4.25 Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion der Alphabetisierungsrate (ALR), Jahr 2000 (unten) und 2012 (oben) . . . 107
4.26 Wachstum (insgesamt) von 2000 bis 2012 für ALR (blau) und MPR (rot) . . . 109
4.27 Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion des Education Index (EI), Jahr 2000 (unten) und 2012 (oben) . . . 111
4.28 Internetnutzerrate (IPR) als Funktion der Alphabetisierungsrate (ALR), Jahr 2000 (unten) und 2012 (oben) . . . 114
4.29 Wachstum (insgesamt) von 2000 bis 2012 für ALR (blau) und IPR (rot) . . . 115
4.30 Internetnutzerrate (IPR) als Funktion des Education Index (EI), Jahr 2000 (unten) und 2012 (oben) . . . 117
4.31 Mobile Internetnutzerrate (MBR) als Funktion des Education Index (EI), Jahr 2008 (unten) und 2012 (oben) . . . 120
4.32 Education Index (EI) als Funktion von BIP pro Einwohner (BIPpE), Jahr 2000 (unten) und 2012 (oben) . . . 136
4.33 Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion von Festnetzanschlussrate (FTR), Jahr 2000 (unten) und 2013 (oben) . . . 138
4.34 Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion von Festnetzanschlussrate (FTR), Jahr 2000, FTR $<$ 40% (unten) und FTR $>$ 40% (oben) . . . 140
4.35 Internetnutzerrate (IPR) als Funktion von Festnetzanschlussrate (FTR), Jahr 2000 (unten) und 2013 (oben) . . . 141
4.36 Internetnutzerrate (IPR) als Funktion von Mobiltelefonanschlussrate (MPR), Jahre 2000 (unten) und 2013 (oben) . . . 143

5.1 Weltweit regional vorherrschende große Religionen . . . 148
5.2 Weltweite Verteilung der christlichen (links) und muslimischen (rechts) Bevölkerung 2010 . . . 150
5.3 Festnetzanschlussrate (FTR) als Funktion des Anteils an christlicher (unten) bzw. muslimischer (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010 . . . 151
5.4 Festnetzanschlussrate (FTR) als Funktion von BIP pro Einwohner (BIPpE) für christliche (schwarz) und islamische (grün) Länder, Jahr 2010 . . . 153
5.5 Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion des Anteils an christlicher (unten) bzw. islamischer (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010 . . . 154
5.6 Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion von BIP pro Einwohner (BIPpE) für christliche (schwarz) und islamische (grün) Länder, Jahr 2010 . . . 156
5.7 Internetnutzerrate (IPR) als Funktion des Anteils an christlicher (unten) bzw. islamischer (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010 . . . 157
5.8 Internetnutzerrate (IPR) als Funktion von BIP pro Einwohner (BIPpE) für christliche (schwarz) und islamische (grün) Länder, Jahr 2010 . . . 158
5.9 Mobile Internetnutzerrate als Funktion des Anteils an christlicher (unten) bzw. islamischer (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010 . . . 159
5.10 BIP pro Einwohner (BIPpE) als Funktion des Anteils an christlicher (unten) bzw. islamischer (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010 . . . 160
5.11 Festnetzanschlussrate (FTR) als Funktion des Anteils an buddhistischer (unten) bzw. hinduistischer (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010 . . . 165
5.12 Festnetzrate (FTR) als Funktion des BIP pro Einwohner (BIPpE) für buddhistische (schwarz) und hinduistische (grün) Länder, Jahr 2010 . . . 166

5.13 Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion des Anteils an buddhistischer (unten) bzw. hinduistischer (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010 167
5.14 Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion von BIP pro Einwohner (BIPpE) für buddhistische (schwarz) und hinduistische (grün) Länder, Jahr 2010 168
5.15 Internetanschlussrate (IPR) als Funktion des Anteils an buddhistischer (unten) bzw. hinduistischer (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010 169
5.16 Internetnutzerrate (IPR) als Funktion von BIP pro Einwohner (BIPpE) für buddhistische (schwarz) und hinduistische (grün) Länder, Jahr 2010 170
5.17 Mobile Internetnutzerrate (MBR) als Funktion des Anteils an buddhistischer (unten) und hinduistischer (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010 172
5.18 BIP pro Einwohner als Funktion des Anteils an buddhistischer (unten) bzw. hinduistischer (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010 173
5.19 Festnetzanschlussrate (FTR) als Funktion des Anteils an jüdischer (unten) bzw. „anderer“ religiöser (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010 177
5.20 Festnetzrate (FTR) als Funktion von BIP pro Einwohner (BIPpE) für Länder mit jüdischer (schwarz) und „anderer reliöser“ (grün) Bevölkerung, Jahr 2010 178
5.21 Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion des Anteils an jüdischer (unten) bzw. „anderer“ religiöser (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010 179
5.22 Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion von BIP pro Einwohner (BIPpE) für Länder mit jüdischer (schwarz) und „anderer reliöser“ (grün) Bevölkerung, Jahr 2010 180
5.23 Internetnutzerrate (IPR) als Funktion des Anteils an jüdischer (unten) bzw. „anderer“ religiöser (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010 181
5.24 Internetnutzerrate (IPR) als Funktion von BIP pro Einwohner (BIPpE) für Länder mit jüdischer (schwarz) und „anderer reliöser“ (grün) Bevölkerung, Jahr 2010 182
5.25 Mobile Internetnutzerrate (MBR) als Funktion des Anteils an jüdischer (unten) bzw. „anderer“ religiöser (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010 183
5.26 BIP pro Einwohner als Funktion des Anteils an jüdischer (unten) bzw. „anderer“ religiöser (oben) Bevölkerung in einem Land, Jahr 2010 184
5.27 Festnetzanschlussrate (FTR) als Funktion des Religion Diversity Index (RDI), Jahr 2010 . 186
5.28 Mobiltelefonanschlussrate (MPR) als Funktion des Religion Diversity Index (RDI), Jahr 2010186
5.29 Internetnutzerrate (IPR) als Funktion des Religion Diversity Index (RDI), Jahr 2010 187
5.30 Mobile Internetnutzerrate (MBR) als Funktion des Religion Diversity Index (RDI), Jahr 2010188
5.31 BIP pro Einwohner (BIPpE) als Funktion des Religion Diversity Index (RDI), Jahr 2010 . . 188

B.1 Level–Level, Level–Log, und Log–Log Transformationen von BIP und IPR 271
B.2 Regressionsgerade im Log–Log Zusammenhang 272
B.3 QQ–Plot 273
B.4 IPR als Funktion der ALR 274
B.5 Regressionsgerade im linearisieren Modell 275
B.6 QQ–Plot 275
B.7 3D–Plot 276
B.8 Fit–Ebene im 3D–Raum 278
B.9 QQ–Plot 279
B.10 Residuen 279

Tabellenverzeichnis

2.1 Alphabetisierungsraten Jahr 2010 - (General metadata on national literacy) 23
2.2 Schritt 1 der Berechnung des RDI für die USA, Jahr 2010 25

4.1 Deskriptive Statistik für Festnetzrate (FTR) und BIP pro Einwohner (BIPpE), Jahr 2000 und 2013 65
4.2 Fehlerquadratsumme und Bestimmtheitsmaß für Regression FTR=f(BIPpE) 67
4.3 Parameter für die Funktion $FTR = f(BIPpE)$ 67
4.4 ΔFTR nach Länderkategorien 71
4.5 Deskriptive Statistik Mobiltelefonanschlussrate (MPR) und BIP pro Einwohner (BIPpE) 2000 und 2013 73
4.6 Parameter für Planck'sche Funktion $MPR = f(BIPpE)$ 76
4.7 Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmtheitsmaß (R^2) für Regression $MPR = f(BIPpK)$ 76
4.8 Parameter für die Regression $AnteilWeltIPR = f(AnteilWeltBIP)$ 80
4.9 Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmtheitsmaß für die Regression AnteilWeltIPR = f(AnteilWeltBIP) 81
4.10 Deskriptive Statistik Internetnutzerrate (IPR) and BIP pro Einwohner (BIPpE) 2000 und 2013 84
4.11 Parameter für Planck'sche Funktion $IPR = f(BIPpE)$ 86
4.12 Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmtheitsmaß (R^2) für Regression $IPR = f(BIPpK)$ 86
4.13 Deskriptive Statistik Internetnutzerrate (MBR) und BIP pro Einwohner (BIPpE) 2008 und 2012 93
4.14 Parameter für Planck'schen Funtkion $MBR = f(BIPpE)$, Jahr 2008 und 2012 94
4.15 Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmtheitsmaß (R^2) für Regression $MBR = f(BIPpK)$ 95
4.16 Deskriptive Statistik für Festnetzanschlussrate (FTR) und Alphabetisierungsrate (ALR), Jahr 2000 und 2012 99
4.17 Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmheitsmaß (R^2) für Regression $FTR = f(ALR)$, Jahr 2000 und 2012 101
4.18 Parameter für Exponentialfunktion $FTR = f(ALR)$ 102
4.19 Deskriptive Statistik für Festnetznutzerrate (FTR) und Education Index (EI), Jahr 2000 und 2012 103
4.20 Parameter für Potenzfunktion $FTR = f(EI)$ 104
4.21 Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmheitsmaß (R^2) für Regression $FTR = f(EI)$, Jahr 2000 und 2012 105
4.22 Deskriptive Statistik Mobiltelefonanschlussrate (MPR) und Alphabetisierungsrate (ALR), Jahr 2000 und 2012 106
4.23 Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmheitsmaß (R^2) für Regression $MPR = f(ALR)$, Jahr 2000 und 2012 108
4.24 Parameter für die Potenzfunktionen $MPR = f(ALR)$ 108
4.25 Deskriptive Statistik Mobiltelefonanschlussrate (MPR) und Education Index (EI), Jahr 2000 und 2012 110

4.26 Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmheitsmaß (R^2) für Regression $MPR = f(ALR)$, Jahr 2000 und 2012 . . . 111
4.27 Parameter für die Potenzfunktionen $MPR = f(EI)$ . . . 112
4.28 Deskriptive Statistik Internetnutzerrate (IPR) und Alphabetisierungsrate (ALR), Jahr 2000 und 2012 . . . 112
4.29 Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmtheitsmaß (R^2) für Regression $IPR = f(ALR)$, Jahr 2000 und 2012 . . . 113
4.30 Parameter für die Potenzfunktionen $IPR = f(ALR)$ . . . 115
4.31 Deskriptive Statistik Internet Penetration Rate (IPR) und Education Index (EI), Jahr 2000 und 2012 . . . 116
4.32 Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmtheitsmaß (R^2) für Regression $IPR = f(EI)$, Jahr 2000 und 2012 . . . 117
4.33 Parameter für $IPR = f(EI)$ . . . 118
4.34 Deskriptive Statistik Mobile Internetnutzerrate (MBR) und Education Index (EI), Jahr 2000 und 2012 . . . 119
4.35 Parameter für $MBR = f(EI)$ . . . 121
4.36 Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmtheitsmaß (R^2) für Regression $MBR = f(EI)$, Jahr 2000 und 2012 . . . 121
4.37 Gewichtsanteile BIPpE, EI und ALR auf FTR, Jahr 2000 und 2012 . . . 125
4.38 Gewichtsanteile BIPpE, EI und ALR bzgl. dem Einfluss auf die MPR, Jahr 2000 und 2012 127
4.39 Gewichtsanteile BIPpE, EI und ALR bzgl. dem Einfluss auf die IPR, Jahr 2000 und 2012 . 130
4.40 Gewichtsanteile BIPpE, EI und ALR bzgl. dem Einfluss auf die MBR, Jahr 2008 und 2012 132
4.41 Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmtheitsmaß (R^2) für Regression $EI = f(BIPpE)$. 136
4.42 Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmtheitsmaß (R^2) für Regression $MPR = f(FTR)$ 139
4.43 Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmtheitsmaß (R^2) für Regression $IPR = f(FTR)$. 141
4.44 Fehlerquadratsumme (MSE) und Bestimmtheitsmaß (R^2) für Regression $IPR = f(MPR)$. 142

A.1 Kategorisierung nach BIPpE: Länderliste . . . 266
A.2 Kategorisierung nach EI: Länderliste . . . 268
A.3 Kategorisierung nach ALR: Länderliste . . . 269

Literaturverzeichnis

[1] Ackerman, S. (2014). *Snowden: NSA accidentally caused Syria's internet blackout in 2012.* The Guardian. http://www.theguardian.com/world/2014/aug/13/snowden-nsa-syria-internet-outage-civil-war.

[2] Ackerman, E. (2013). *Google gets in your face [tech to watch].* Spectrum, IEEE 50.1, pp. 26-29.

[3] Aldridge, I. (2013). *High-frequency trading: a practical guide to algorithmic strategies and trading systems.* John Wiley & Sons.

[4] Allison, J. E. (2002). *Technology, development, and democracy: International conflict and cooperation in the information age.* State University of New York. ISBN: 978-0791452134.

[5] Allston, P. (2005). *Labour Rights as Human Rights: The Not So Happy State of the Art.* In: Labour Rights As Human Rights (Collected Courses of the Academy of European Law), Oxford University Press. ISBN: 978-0199281060.

[6] Amar, A. R. (1998). *The bill of rights: Creation and reconstruction.* Yale University Press.

[7] Amiri, S. (2013). *Internet Penetration and its Correlation to Gross Domestic Product: An Analysis of the Nordic Countries.* In: International Journal of Business, Humanities and Technology. Vol. 3 No. 2, pp. 50-60.

[8] Andelfinger, V. P., Hänisch, T. (2013). *Internet der Dinge: Technik, Trends und Geschäftsmodelle.* Verlag Versicherungswirtschaft. ISBN: 978-3658067281.

[9] Andres, L., Cuberes, D., Diouf, M. A., Serebrisky, T. (2010). *The diffusion of the Internet: A cross-country analysis.* In: Telecommunication Policy, 34, pp. 323-340.

[10] Arab Dialogue on Internet Governance (2012). *Conference and Public Consultations to Establish the Arab IGF.* Beirut. http://css.escwa.org.lb/ictd/1759/Infonote.pdf.

[11] Arsene, S. (2012). *The impact of China on global Internet governance in an era of privat control.* Chinese Internet Research Conference, Los Angeles, United States. <hal-00704196v1>].

[12] Axelrod, R., Hamilton, W. D. (1981). *The evolution of cooperation.* In: Science. 211, Nr. 4489, 27, pp. 1390-1396, doi:10.1126/science.7466396.

[13] Axelrod, R. (1984). *The Evolution of Cooperation.* Basic Books, New York, ISBN: 0-465-02122-0.

[14] Axelrod, R. (1997). *The Complexity of Cooperation: Agent-Based Models of Competition and Collaboration.* Princeton University Press, Princeton, New Jersey, ISBN: 0-691-01568-6.

[15] Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., Weiber, R. (2006). *Multivariate Analysemethode: Eine anwendungsorientierte Einführung.* (11. Auflage), Berlin, Springer.

[16] Baer, W. S. (1997). *Will the Global Information Infrastructure Need Transnational (or Any) Governance?* In: Brian Kahin/Ernest J. Wilson (eds.), National Information Infrastructure Initiatives: Vision and Policy Design, Cambridge, MIT Press, pp. 532-552.

[17] Bagchi, K. (2005). *Factors contribution to global digital divide: Some empirical results.* In: Journal of Global Information Technology Management 8, pp. 47-65.

[18] Baker, W. E., Ronald, I. (2000). *Modernization, Cultural Change and the Persistance of Traditional Values.* American Sociological Review 65, pp. 19-51.

[19] Baliamoune, M. N. (2002). *The New Economy and Developing Countries: Assessing the Role of ICT Diffusion.* WIDER Discussion Papers, World Institute for Development Economics (UNU-WIDER), No. 2002/77, ISBN: 9291902799.

[20] Barabasi, A. L. (2002). *Linked. The new science of networks.* Perseus Publishing, Cambridge, ISBN: 0-7382-0667-9.

[21] Bartneck, N., Klaas, V., Schönherr, H. (2008). *Prozesse optimieren mit RFID und Auto-ID: Grundlagen, Problemlösung und Anwendungsbeispiele.* Publicis Publishing, 1. Auflage. ISBN: 978-3895783197.

[22] Bauer, A., Günzel, H. (2001). *Data Warehouse Systeme - Architektur, Entwicklung, Anwendung.* dpunkt Verlag.

[23] Bauer, N. (2007). *Handbuch zur industriellen Bildverarbeitung: Qualitätssicherung in der Praxis.* Fraunhofer-Allianz Vision.

[24] Bauschke, M. (2010). *Die Goldene Regel: Staunen - Versehen - Handeln.* EB-Verlag, 1. Auflage, Berlin. ISBN: 978-3868930306.

[25] Barzilai, G., Barzilai-Nahon, K. (2005). *Cultured Technology: Internet & Religious Fundamentalism.* The Information Society, Vol. 21(1), pp. 25-40.

[26] Beck, U. (1997). *Was ist Globalisierung?.* Edition Zweite Moderne, Suhrkamp, Frankfurt a.M.

[27] Beck, U. (1998). *Perspektiven der Weltgesellschaft.* Edition Zweite Moderne, Suhrkamp, Frankfurt a.M.

[28] Beck, U. (2007). *Weltrisikogesellschaft: Auf der Suche nach der verlorenen Sicherheit.* Suhrkamp, Frankfurt a.M., ISBN: 978-3518414255.

[29] Beck, U. (2008). *Die Neuvermessung der Ungleichheit unter den Menschen.* Suhrkamp Verlag, Frankfurt a.M., ISBN: 978-3518069943.

[30] Benkler, Y. (2006). *The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom*, Yale University Press, ISBN: 0300125771.

[31] Betz, J., Kübler, H. D. (2013). *Internet Governance: Wer regiert wie das Internet?* Springer VS. ISBN: 978-3531192406.

[32] Blackford, R., Broderick, D. (eds.) (2014). *Intelligence Unbound: The Future of Uploaded and Machine Minds.* Wiley-Blackwell.

[33] Bloemraad, I. (2007). *Unity in Diversity?* Du Bois Review: Social Science and Research on Race, 4(02), pp. 317-336.

[34] BMWi (2014). *Dritter Monitoringbericht zur Breitbandstrategie der Bundesregierung.* Im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. http://www.bmwi.de/Dateien/BMWi/PDF/dritter-monitoringbericht-zur-breitbandstrategie,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf.

[35] Boas, T. (2006). *Weaving the Authoritarian Web: The Control of the Internet Use in Nondemocratic Regimes.* In: How revolutionary was the digital revolution, Standford Business Books, pp. 361-378.

[36] Bobkowski, P. (2008). *Self-Disclosure of Religious Identity on Facebook.* Gnovis 9, No. 9(1).

[37] Bobkowski, P., Pearce L. (2011). *Baring Their Souls in Online Profiles or Not? Religious Self-Disclosure in Social Media.* In: Journal for the Scientific Study of Religion 50, No. 4, pp. 744-762.

[38] Bonfadelli, H. (2002). *The Internet and Knowledge Gaps: A Theoretical and Empirical Investigation.* In: European Journal of Communication Vol. 17 (1), pp. 65-84.

[39] Bostrom, N. (2006). *Welcome to a World of Exponential Change.* Demos, pp. 40-50.

[40] Bourdieu, P. (1983). *Ökonomisches Kapital - Kulturelles Kapital - Soziales Kapital.* In: Die verborgenen Mechanismen der Macht, pp. 49-80. ISBN: 978-3879756056.

[41] Brinn, S., Page, L. (1998). *The Anatomy of a Large-Scale Hypertextual Web Search Engine.* Stanford University, Stanford CA, USA. http://infolab.stanford.edu/pub/papers/google.pdf.

[42] Braitenberg, V., Radermacher F. J. (2007). *Interdisciplinary Approaches to a New Understanding of Cognition and Consciousness.* Ergebnisband Villa Vigoni-Konferenz 1997 Italien. Publikationsreihe FAW/n. ISBN: 978-3-981184105.

[43] Brockhaus (2007). *Brockhaus Enzyklopaedie.*

[44] Brown, P., Hugh, L., Ashton, D. (2008). *Education, Globalisation and the Future of the Knowledge Economy.* In: European Educational Research Journal 7.2, pp. 131-156.

[45] Brynjolfsson, E., McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies.* W. W. Norton & Company. ISBN: 978-0393239355.

[46] Buchner, B. K., Ellerman, D., A. (2007). *The European Union Emissions Trading Scheme: Origins, Allocation, and Early Results*, Review of Environmental Economics and Policy, pp. 66-87, doi:10.1093/reep/rem003.

[47] Burton, J. W. (1972). *World Society.* Cambridge University Press.

[48] BMBF (2006). *Das Informatikjahr - Wissenschaftsjahr 2006.* Bundesminiterium für Bildung und Forschung. http://www.informatikjahr.de/.

[49] BMBF (2014). *Die Digitale Gesellschaft - Wissenschaftsjahr 2014.* Bundesminiterium für Bildung und Forschung. http://www.digital-ist.de/.

[50] Bundesregierung (2013). *Lebenslagen in Deutschland.* Der vierte Armuts- und Reichtumsbericht der Bundesregierung, Bundesministerium für Arbeit und Soziales (Hrsg.).

[51] Bundesregierung (2014). *Deutschlands Zukunft gestalten. Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD, 18. Legislaturperiode.* http://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/2013/2013-12-17-koalitionsvertrag.pdf;jsessionid=E87CD5C0034F021AD41734F9621E9758.s4t2?__blob=publicationFile&v=2.

[52] Johannes Burkhardt, J. (1992). *Der Dreißigjährige Krieg.* Suhrkamp Verlag, Frankfurt a.M., ISBN: 978-3518115428.

[53] Calandro, E. (2014). *IGF & The Future of the Internet Ecosystem. No. 118 Discussion on multistakeholderism in Africa.* IGF Workshop. Istanbul. http://www.intgovforum.org/cms/wks2014/index.php/proposal/view_public/118.

[54] Campbell, H. (2005). *Making Space for Religion in Internet Studies.* Information Society, 21(4), pp. 309-315. doi:10.1080/01972240591007625.

[55] Castells, M., et. al. (2007). *Mobile Communications and Society: A Global Perspektive.* Cambridge, MIT Press.

[56] CCITT (1968). *GAS-5 Handbook: Economic Studies at the National Level in the Field of Telecommunications.* Consultative Committee on International Telephone and Telegraph, ITU, Geneva.

[57] Cebrian, J. L. (1999). *Im Netz : die hypnotisierte Gesellschaft.* Der neue Bericht an den Club of Rome. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt, ISBN: 3-421-05307-3.

[58] Cerf, V. (2014). *The Internet Governance Ecosystem.* Communications of the ACM, Vol. 57, No. 4, p. 7.

[59] Chinesische Regierung (2010). *The Internet in China.* Information Office of the State Councilof the People's Republic of China. Beijing. http://www.china.org.cn/government/whitepaper/node_7093508.htm.

[60] Chinn, M. D., Fairlie, R. W. (2007). *The determinants of the global digital devide: A cross-country analysis of computer and Internet penetration.* in: Oxford Economic Papers 59, pp. 16-44, doi:10.1093/oep/gpl024.

[61] Chordia, T., et al. (2013). *High-frequency trading.* In: Journal of Financial Markets, 16(4), pp. 637-645.

[62] Comerford, R., Perry, T. (1998). *Brooding the Year 2000 Millenium Bug.* Spectrum IEEE, Vol. 35 Issue 6, pp. 68-73. doi: 10.1109/6.681974.

[63] Commonwealth Network (2015). http://www.commonwealthofnations.org/commonwealth/commonwealth-membership/commonwealth-members/

[64] Club of Rome (2015). *Club of Rome Schulen.* Website. http://www.clubofrome.de/schulen/corschulen.php.

[65] Coy, W. (1987). *Von QWERTY zu WYSIWYG - Texte, Tastatur, Papier.* In: Sprache im technischen Zeitalter, pp. 136-144.

[66] . Coy, W. (1998). *Wer kontrolliert das Internet.* In: Sybille Krämer (ed.), Medien Computer Realität: Wirklichkeitsvorstellungen und Neue Medien, Frankfurt/a.M.: Suhrkamp.

[67] Cukier, K. N. (2010). *Data, Data Everywhere.* In: The Economist-Special Report: Managing Information.

[68] Cukier, K. N., Mayer-Schoenberger, V. (2013a). *The Rise of Big Data. How It's Changing the Way We Think About the World.* Council on Foreign Affairs. http://www.foreignaffairs.com/articles/139104/kenneth-neil-cukier-and-viktor-mayer-schoenberger/the-rise-of-big-data.

[69] Cukier, K. N., Mayer-Schoenberger, V. (2013b). *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work and Think.* Eamon Dolan/Houghton Mifflin Harcourt. ISBN: 978-0544002692.

[70] Dahrendorf, R. (1994): *Das Zerbrechen der Ligaturen und die Utopie der Weltbürgergesellschaft* In: Riskante Freiheiten: Individualisierung in modernen Gesellschaften (Hrsg. Ulrich Beck und Elisabeth Beck-Gernsheim), Suhrkamp, Frankfurt a.M. ISBN: 3-518118161.

[71] Darwin, C. (1859): On the Origin of Species. 1. Auflage, John Murray, London.

[72] Davis, A. (2005): *Should the EU Have the Power to Set Minimum Standards for Collective Labour Rights in the Member States?.* In: Labour Rights As Human Rights (Collected Courses of the Academy of European Law), Oxford University Press. ISBN: 978-0199281060.

[73] Deakin, S. (2005): *Social Rights in a Globalised Economy.* In: Labour Rights As Human Rights (Collected Courses of the Academy of European Law), Oxford University Press. ISBN: 978-0199281060.

[74] Deibert, R. (2008). *Access Denied: The practice and policy of global internet filtering.* MIT Press, Cambridge.

[75] Deibert, R., Palfrey, J., Rohozinski, R., Zittrain, J., Haraszti, M. (2010). *Access Controlled: The Shaping of Power, Rights, and Rule in Cyberspace.* MIT Press, Cambridge.

[76] Deibert, R., Zittrain, J. L., Palfrey, J., Rohozinski, R. (2011). *Access Contested: Security, Identity, and Resistance in Asian Cyberspace.* MIT Press, Cambridge.

[77] Deibert, R. (2013). *Trouble at the Border: China's Internet.* Index on Censorship, 42(2), pp. 132-135.

[78] Deitrick, J. (2008). *E-jing: Using Information Technology to Teach about Chinese Religions.* Teaching Theology and Religion, Vol. 11 , No. 3, pp. 153-158. ISSN: 1368-4868.

[79] DeNardis, L. (2009). *Protocol Politics: The Globalization of Internet Governance.* Cambridge, MIT Press.

[80] Denkwerk Zukunft (2014). *Das Wohlstandsquintett 2014: Zur Messung des Wohlstands in Deutschland und anderen früh industrialisierten Ländern.* Memorandum des Denkwerks Zukunft, Bonn.

[81] Deutsche Börse (2014). *Hochfrequenzhandel.* http://deutsche-boerse.com/dbg/dispatch/de/kir/dbg_nav/about_us/15_Public_affairs/10_News/30_HFT.

[82] Dickerson, M. D., Gentry, J. W. (1983). *Characteristics of Adopters and Non-Adopters of Home Computer.* In: Journal of Consumer Research 10, pp. 225-235.

[83] Dierksmeyer, C. (et al.) (2011). *Humanistic Ethics in the Age of Globality.* London/New York.

[84] van Dijk, J. (2005). *The Deepening Divide, Inequality in the Information Society.* Thousand Oaks, London, New Delhi: Sage, p. 240.

[85] van Dijk, J. (2006). *Digital Divide Research. Achievements and Shortcomings.* Poetics 34, pp. 221-235.

[86] van Dijk, J. (2012). *The Network Society, Third Edition.* London, Thousand Oaks CA, New Delhi, Singapore: Sage Publications.

[87] van Dijk, J. (2012). *The Evolution of the Digital Devide. The Digital Devide turns to Inequality of Skills and Usage.* Digital Enlightenment Yearbook 2012. J. Bus et al. (eds.). IOS Press. doi: 10.3233/978-1-61499-057-4-57.

[88] Diamond, J. (2005). *Kollaps: Warum Gesellschaften überleben oder untergehen.* S. Fischer, Frankfurt, ISBN: 3-10-013904-6.

[89] Deutsches Institut für Normung, DIN (2008). *Technikkonvergenz, Normung und Europa - Effektive und effiziente europäische Normungs- und Standardisierungsprozesse.* Deutsches Institut für Normung, http://www.din.de/cmd?level=tpl-artikel&bcrumblevel=1&cmstextid=74408&languageid=de; Letzter Zugriff: 18.09.2014.

[90] Dowell-Jones, M., Kinley, D. (2011). *Minding the gap: global finance and human rights.* Ethics & International Affairs, 25(02), pp. 183-210.

[91] Downey, A. B. (2014). *Religious Affiliation, Education and Internet Use.* arXiv preprint arXiv:1403.5534. http://arxiv.org/pdf/1403.5534v1.pdf.

[92] Dreier, T., Katzenberger, P., von Lewinski, S., Schricker, G. (1997). *Urheberrecht auf dem Weg zur Informationsgesellschaft.* Nomos Verlag, Baden-Baden.

[93] Dutta, A. (2001). *Telecommunications and Economic Development: An Analysis of Granger Causality.* In: Journal of Management of Information Systems 17(4), pp.71-95.

[94] Dyson, G. (2012). Darwin Among the Machines: the evolution of global intelligence. Basic Books. ISBN: 978-0465031627.

[95] van Eeten, M. J., Mueller, M. (2012). *Where is the governance in Internet governance?* New Media & Society, 15(5), pp. 720-736.

[96] Erpenbeck, J., Sauter, W. (2007). *Kompetenzentwicklung im Netz: New Blended Learning mit Web 2.0.* Hermann Luchterhand Verlag. ISBN: 978-3472070894.

[97] ESCWA Technical Paper (2010). *Arab Regional Roadmap for Internet Governance: Framework, Principles and Objectives.* Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA). New York. http://www.escwa.un.org/information/publications/edit/upload/ICTD-10-TP-5.pdf.

[98] EU-Kommission (1997). *Green Paper on the Convergence of the Telecommunications, Media, Information, Technology Sectors, and the Implications for Regulation*, Brüssel.

[99] EU-Kommission (2014). *Communication on Internet Policy and Governance.* http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0072&from=EN, Brüssel.

[100] EU-Kommission (2015). *Beyond GDP: Measuring progress, true wealth, and the well-being of nations.* http://ec.europa.eu/environment/beyond_gdp/index_en.html

[101] EU-Parlament (2015). *Zusammenfassung der EU-Gesetzgebung.* EU Website, http://europa.eu/legislation_summaries/economic_and_monetary_affairs/institutional_and_economic_framework/ec0013_de.htm#.

[102] EU-Parlament EU-Kommission, EU-Rat (2000). Charta der Grundrechte der Europäischen Union. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften C364. http://www.europarl.europa.eu/charter/pdf/text_de.pdf.

[103] Fahrmeir, L., Kneib, T., Lang, S. (2009). *Regression - Modelle, Methoden, Anwendungen.* Springer Heidelberg.

[104] FCC Fact Sheet (2015). *Fact Sheet: Chairman Wheeler Proposes New Rules for Protecting the Open Internet.* Federal Communications Commission. http://transition.fcc.gov/Daily_Releases/Daily_Business/2015/db0204/DOC-331869A1.pdf.

[105] Fischer, F. W. (2013).*Förderung der Demokratie durch Medien und Internet.* Pro Business, 1. Auflage. ISBN: 978-3863865276.

[106] Fisher, W. W. (2007). *When should we permit differential pricing of information.* UCLA Law Review, 55(1).

[107] Fleisch, E., Mattern, F. (2005). *Das Internet der Dinge: Ubiquitous Computing und RFID in der Praxis:Visionen, Technologien, Anwendungen, Handlungsanleitungen.* Springer-Verlag New York, Inc., Secaucus, NJ, USA.

[108] FOC (2015). *The Freedom Online Coaltion.* https://www.freedomonlinecoalition.com/

[109] Forum Info (1998). *Forum Info 2000.* Forum Informationsgesellschaft der Bundesregierung: Herausforderungen 2025. Auf dem Weg in eine nachhaltige Informationsgesellschaft. Hrsg. FAW, Ulm.

[110] François, L., Derek, B. (2007). *Understanding national accounts.* OECD Publishing.

[111] Frank, André Gunder (1968). *Kapitalismus und Unterentwicklung in Lateinamerika.* 1.Auflage, Frankfurt.

[112] Frank, André Gunder (1978). *World Accumulation 1492-1789.* New York: Monthly Review Press.

[113] Frank, A. G, Gills, B. (1993). *The World System: Five Hundred Years or Five Thousand.* London: Routledge.

[114] Freedman, D., Pisani, R., Purves, R. (2007). *Statistics.* W. W. Norton & Company. 4th edition 2007. ISBN: 978-0393929720.

[115] Frey, C. B., Osborne, M. A. (2013). *The Future of Employment: How Suspectable are Jobs to Computerisation?.* University of Oxford. http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf.

[116] Fuchs, C. (2009). *The Role of Income Inequality in a Multivariate Cross-National Analysis of the Digital Divide.* Social Science Computer Review Vol. 27 (1), pp. 41-58.

[117] Galtung, J. (1966). *Rank and social integration: a multidimensional approach.* In: J. Berger (Hrsg.), Sociological Theory in Progress. Boston: Houghton Mifflin. pp. 145-198.

[118] Galtung, J. (1971a). *Theorien des Friedens.* In: Berthold Meyer, Formen der Konfliktregelung. Eine Einführung mit Quellen, Opladen : Leske und Budrich.

[119] Galtung, J. (1971b). *A Structural Theory of Inrperialism..*Journal of Peace Research, Vol. 8, pp. 87-117.

[120] Galtung, J. (1998). *Konflikttransformation mit friedlichen Mitteln. Die Methode der Transzendenz.* http://homepage.univie.ac.at/silvia.michal-misak/galtung.htm

[121] Gatignon, H., Robertson, T. S. (1991). *Innovative Decission Processes.* In: Handbook of Consumer Behavior, Engelwood Cliffs, NJ, Prentice Hall.

[122] Gauss, C. F. (1821). *Theoria combinationis observationum erroribus minimis obnoxiae.* Werke IV. Göttingen, 1880.

[123] Gauss, C. F. (1828). *Supplementum theoriae combinationis observationum erroribus minimis obnoxiae.* Werke IV, Göttingen, 1880.

[124] Gauss, C. F. (1964). *Abhandlungen zur Methode der kleinsten Quadrate.* Vol. 5, Physica-Verlag.

[125] Gilens, M. (2012). *Affluence and Influence: Economic Inequaltiy and Politcal Power in America.* Princeton University Press. ISBN: 978-0691162423.

[126] Gille, L. (1986). *Growth and Telecommunications.* In: Information, Telecommunications and Development, Geneva, ITU, pp. 25-61.

[127] Goggin, G. (2006). *Cell Phone Culture: Mobile Technology in Everyday Life.* Routledge, London.

[128] Goldin, C. D., Lawrence, F. K. (2009). *The Race Between Education and Technology.* Belknap Press of the Harvard University Press. ISBN: 978-0674035300.

[129] Gore, A. (1992). *Wege zum Gleichgewicht. Ein Marshallplan für die Erde*, Fischer.

[130] Gore, A. (2013). *The Future – Six Drivers of Global Change.* Random House Trade Paperbacks.

[131] Götz, W. (2008). *Einkommen für Alle.* Bastei Lübbe Verlag. ISBN: 978-3404606078.

[132] Goetze, D (1992). *Culture of Poverty - Eine Spurensuche.* In: Stephan Leibfried, Wolfgang Voges (Hrsg.): Armut im modernen Wohlfahrtsstaat. In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie. Sonderheft 32, pp. 88-103.

[133] Granger, C. W. J. (1969). *Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods.* Econometrica, 37(3), pp. 424-438.

[134] Greenberg, A. (2000). *The Church and the Revitalization of Politics and Community.* Political Science Quarterly 115, No. 3, pp. 377-94.

[135] Güth, W., Kliemt, H. (1995). *Elementare spieltheoretische Modelle sozialer Kooperation, Ökonomie und Gesellschaft.* In: Jahrbuch 12: Soziale Kooperation, (Hrsg.: P. Weise), Frankfurt/Main, New York: Campus Verlag, pp. 12-62.

[136] Güth, W., Kliemnt, H. (2004). *Zur ökonomischen Modellierung der Grundlagen und Wurzeln menschlicher Kulturfähigkeit.* In: Blümle, G., Klump, R., Schauenberg, B., von Senger, H. (eds.): Startband „Kulturelle Ökonomik", pp. 127-138.

[137] Günther, S., Luckmann, T. (2001). *Asymmetries of Knowledge in Intercultural Communication: The Relevance of Cultural Repertoires of Communcative Genres* In: Di Luzio, A./Günther, S./Orletti, F. (Hrsg.): Culture in Communication, Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins Publishing Company, pp. 55-86.

[138] Habermas, J. (1981). *Theorie des kommunikativen Handelns.* Suhrkamp, Frankfurt a.M., Vol. 2, pp. 1049-1054.

[139] Habermas, J. (1998). *Jenseits des Nationalstaats? Bemerkungen zu Folgeproblemen der wirtschaftlichen Globalisierung.* In: Beck (Hrsg.) Politik der Globalisierung, Suhrkamp, Frankfurt a.M., pp. 67-84.

[140] Habermas, J. (2011). *Zur Verfassung Europas: Ein Essay.* Suhrkamp, Berlin.

[141] Haken, H. (1982). *Synergetik: Eine Einführung 3.* Springer. ISBN: 978-3540110507.

[142] Hahn, H. P., Weiss, H. (2013). *Mobility, Meaning & Transformations of Things. Shifting Contexts of Material Culture through Time and Space.* Oxbow, Oxford. ISBN: 978-1842175255.

[143] Hannerz, U. (1990). *Cosmopolitans and Locals in World Culture.* Theory, Culture & Society, Vol. 7, pp. 237-251.

[144] Hardy, A. P. (1980). *The Role of the Telephone in Economic Development.* Telecommunications Policy 4(4), pp. 278-286.

[145] Hargittai, E. (1999). *Weaving the Western Web: Explaining differences in Internet connectivity among OECD countries.* Telecommunication Policy 23. pp. 701-718.

[146] Harvard (2015). *Harvard Information Infrastructure Project.* Belfer Center for Science and International Affairs, John F. Kennedy School of Government, Harvard University. http://belfercenter.ksg.harvard.edu/project/9/harvard_information_infrastructure_project.html.

[147] Hawthorne, N. (1851). *The House of the Seven Gables.* Ticknor & Fields.

[148] Hayek, F. A. (1935). The Nature and History of the Problem.

[149] Heidenbluth, N. (2012). *Datenmanagement - Beschaffung, Speicherung, Analyse, Präsentation.* Skript zur Vorlesung im Sommersemester 2012, Universität Ulm.

[150] Heintz, B. (2004). *Emergenz und Reduktion: Das Mikro-Makro-Problem in der Soziologie und der Philosophie des Geistes.* Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Vol. 56, pp.1-31.

[151] Heintz, B., Werron, T. (2014). *Fehlinterpretationen der Weltgesellschaftstheorie.* Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Vol. 66, No. 2, pp. 291-302.

[152] Herlyn, E. (2012). *Einkommensverteilungsbasierte Präferenz- und Koalitionsanalysen auf der Basis Selbstähnlicher Equity-Lorenzkurven: Ein Beitrag zur Quantifizierung Sozialer Nachhaltigkeit.* Springer Gabler, ISBN: 978-3834943507.

[153] Hern, W. M. (1993). *Has the Human Species Become a Cancer on the Planet? A Theoretical View of Population Growth as a Sign of Pathology.* Current World Leaders, 36(6), pp. 1089-1124.

[154] Hertwich, E. G., Peters G. P. (2009). *Carbon Footprint of Nations: A Global, Trade-Linked Analysis.* Environmental Science & Technology, 43 (16), pp. 6414-6420. doi: 10.1021/es803496a.

[155] Hettlage, R. (2004). *Die „Wissensgesellschaft" im Verzauberungs- und Entzauberungszirkel.* In: Soziologisches Revue 27, pp. 407-424.

[156] Heylighen, F., Campbell, D. T. (1995). *Selection of Organisation at the Social Level.* World Futures 45: pp. 181-212.

[157] Heylighen, F., Bernheim, J. (2000a). *Global Progress I: Empirical Evidence for Increasing Quality of Life.* In: Journal of Happiness Studies 2000, Volume 1, Issue 3, pp. 323-349.

[158] Heylighen, F., Bernheim, J. (2000b). *Global Progress II: Evolutionary Mechanisms and their Side-effects.* In: Journal of Happiness Studies 2000, Volume 1, Issue 3, pp. 351-374.

[159] Heylighen, F. (2007). *The Global Superorganism: An Evolutionary-cybernetic Model of the Emerging Network Society.* Social Evolution & History, Vol. 6 No. 1, pp. 57-117.

[160] Heylighen, F. (2011). *Conceptions of a Global Brain: an historical review.* Evolution: Cosmic, Biological, and Social, eds. Grinin, L. E., Carneiro, R. L., Korotayev A. V., Spier F. (pp. 274-289). Uchitel Publishing.

[161] Heylighen, F. (2013). *Return to Eden? Promises and Perils on the Road to a Global Superintelligence.* In: The End of the Beginning: Life, Society and Economy on the Brink of the Singularity (eds. Ben Goertzel, Ted Goertzel.). http://pespmc1.vub.ac.be/Papers/BrinkofSingularity.pdf.

[162] Hillebrand, A., Büllingen, F. (2001). *Internet-Governance: Politiken und Folgen der institutionellen Neuordnung der Domainverwaltung durch ICANN.* Wissenschaftliche Institut für Kommunikationsdienste, Diskussionsbeitrag Nr. 218, Bad Honnef.

[163] Hirsch, J. (1992). *Einkommen und Kinderzahl, Wirtschaftswachstum und Bevölkerungsentwicklung: Eine mikroökonomisch-statische und makroökonomisch-dynamische Analyse nichtlinearer Systeme.* Franke Verlag, Tübingen.

[164] Hoftede, G., Hofstede, G. J., Minkov, M. (2010). *Cultures and organizations: software of the mind: intercultural cooperation and its importance for survival.* McGraw-Hill.

[165] Horsfield, P., Teusner, P. (2007). *A Mediated Religion: Historical Perspectives on Christianity and the Internet.* Studies In World Christianity, 13(3), pp. 278-295.

[166] Hoover, S. M., Clark, L. S., Rainie, L (2004). *Faith Online: 64% of Wired Americans have used the Internet for spiritual or religious Information.* Pew Internet and American Life Project. http://www.pewinternet.org/reports/toc.asp?Report=119.

[167] Hu, H. L. (2011). *The Political Economy of Governing ISPs in China: Perspectives of Net Neutrality and Vertical Integration.* The China Quarterly, 207, pp. 523-540.

[168] Hubertus, P. (1991). *Alphabetisierung und Analphabetismus - Eine Bibliographie.* Bundesverband Alphabetisierung. ISBN: 978-3-929800-00-5.

[169] Hufford, K. D., Zeleny, M. (1991). *All Autopoietic Systems Must Be Social Systems.* In: Journal of Social and Biological Structures 14(3): 311-332.

[170] Huntington, S. P. (1993). *Clash of Civilizations?.* Foreign Affairs, 72 (3), pp. 22-49.

[171] Huntington, S. P. (1996a). *The Clash of Civilizations and the Remaking of World Order.* Simon & Schuster, New York. ISBN: 978-0743231497.

[172] Huntington, S. P. (1996b). *The Clash of Civilizations? The Debate*. Foreign Affairs, ISBN: 978-0140267310.

[173] IAB (2014). *Internet Architecture Board*. http://www.iab.org/.

[174] IAB Statement (2014). *IAB Statement on Internet Confidentiality*. https://www.iab.org/2014/11/14/iab-statement-on-internet-confidentiality/.

[175] IANA (2014). *Internet Assigned Numbers Authority*. http://www.internetassignednumbersauthority.org/.

[176] IANA Root (2014). *IANA Root Zone Database*. http://www.iana.org/domains/root/db.

[177] ICANN (2014). *Internet Corporation for Assigned Names and Numbers*. https://www.icann.org/.

[178] ICANN Functions (2014). *ICANN Functions Fact Sheet*. https://www.icann.org/en/system/files/files/iana-factsheet-24mar14-en.pdf.

[179] IEEE Standars Association (2015). *Institute of Electrical and Electronics Engineers Standards Association*. http://standards.ieee.org/index.html.

[180] Bradner, S. (2013). *IETF Structure and Internet Standards Process*. Vancouver, Kanada. http://www.ietf.org/edu/process-oriented-tutorials.html#newcomers.

[181] IEFT 88 (2013). *Internet Engineering Task Force Meeting 88*. Vancouver. Kanada. http://www.ietf.org/meeting/88/.

[182] IGF (2009). *Internet Governance Forum - Transcripts*. Sharm-El-Sheikh. http://www.intgovforum.org/cms/2009/sharm_el_Sheikh/Transcripts/Sharm%20El%20Sheikh%2018%20November%20Stock%20Taking%20Part%20I.pdf.

[183] IGF (2014). *Internet Governance Forum*. Istanbul. http://www.intgovforum.org/cms/igf-2014.

[184] ISOC (2014). *Internet Society*. http://www.internetsociety.org/.

[185] ITU (1994). *Open Systems Interconnection - Model and Notation*. ISO/IEC 7498-1:1994, http://handle.itu.int/11.1002/1000/2820.

[186] ITU (2010). *Definitions of World Telecommunication/ICT Indicators*. https://www.itu.int/ITU-D/ict/material/TelecomICT_Indicators_Definition_March2010_for_web.pdf.

[187] ITU (2012). *Measuring the Information Society*. ISBN: 978-9261140717, p. 2.

[188] ITU (2013). *Statistics*. http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx.

[189] ITU (2014a). *The State of Broadband 2014: Broadband for All*. A Report by the Broadband Commission. ITU / UNESCO. http://www.broadbandcommission.org/documents/reports/bb-annualreport2014.pdf.

[190] ITU (2014b). *Measuring the Information Society*. ISBN: 978-9261152918.

[191] ITU-T (2015). *ITU Telecommunication Standardization Sector*. http://www.itu.int/en/ITU-T/Pages/default.aspx.

[192] Jasper, W. (2014). *Milestones in the UN's March for Control of the Internet*. New American, 30(21), pp. 19-20.

[193] Johnson, D., Crawford, S., Palfrey, J. (2004). *The Accountable Net.* In: Virginia Journal of Law & Technology 9, pp. 6-33.

[194] Joorabchi, T.N., Osman, M.N., Hassan, M.S., (2012). *The Relationship between Person Factors and its Effect on Internet Usage.* J Mass Commun Journalism 2:139.

[195] Jiang, M.(2012). *Authoritarian Informationalism: China's Approach to Internet Sovereignty.* In P. O'Neil. & R. Rogowski (Eds.), Essential Readings of Comparative Politics (4th Ed.), WW Norton & Company, New York.

[196] Jipp, A. (1963). *Wealth of Nations and Telephone Density.* In: Telecommunications Journal, pp. 199-201.

[197] Kämpke, T. , Pestel, R., Radermacher, F.J. (2003). *A computational concept for normative equity.* In: European Journal of Law and Economics 15, pp. 129-163.

[198] Kämpke, T. , Radermacher, F. J. (2005). *Equity analysis by functional approach.* In: Data Analysis and Decision Support, Springer, Heidelberg, pp. 241-248.

[199] Kämpke, T. (2010). *The use of mean values vs. medians in inequality analysis.* In: Journal of Economic and Social Measurement 35, pp. 34-62.

[200] Kämpke, T. , Radermacher, F.J. (2011). *Analytische Eigenschaften von Equity. Lorenzkurven*, FAW working paper, Ulm.

[201] Kämpke, T. (2012). *Income distribution and majority patterns.* In: International Journal of Computational Economics and Econometrics 2. pp. 155-178.

[202] Kämpke, T., Radermacher F. J. (2014). *Income Modeling and Balancing – a rigorous treatment of distribution patterns.* In: Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, Springer. ISBN: 978-3319132235.

[203] Kahin, B. J., Keller, H. (1997). *Coordinating the Internet.* Cambridge, MA: MIT Press.

[204] Kahn, R. E. (1994). *The Role of Government in the Evolution of the Internet.* In: Communications of the ACM 37, pp. 15-19.

[205] Kant, I. (1788). *Kritik der praktischen Vernunft.* Oldenbourg Akademieverlag. ISBN: 978-3050035765.

[206] Kapitza, S. (2006). *Global Population Blow Up and After, The Demographic Recolution and Information Society*, Report to the Club of Rome and Global Marshall Plan Initiative.

[207] Kapitza, S. (2009). *Global Population Blow-up and After: The Demographic Revolution and Sustainable Development*, Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences, Vol. 3, No. 1.

[208] Kauffmann, R. J., et. al. (2005). *Is there a Global Digital Divide for Digital Wireless Phone Technologies?* In: Journal of Assosiation for Information Systems 6, pp. 338-382.

[209] Keil, S., Thaidigsmann, S. I. (2012). *Zivile Bürgergesellschaft und Demokratie: Aktuelle Ergebnisse der empirischen Politikforschung.* Springer VS. ISBN: 978-3658008741.

[210] Keeney, R. L., Raiffa, H. (1993). *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs*, New York.

[211] Kernighan, B. W., Ritchie, D. M. (1988): *The C Programming Language.* Prentice Hall.

[212] Kesseler, ? (2004). *???*. ???

[213] Kiiski, S., Pohjola, M. (2002). *Cross-country Diffusion of the Internet.* Information Economics and Policy 14, pp. 297-310.

[214] Kinross, L. (1979). *The Ottoman Centuries: The Rise and the Fall of the Turkish Empire.* Harper Perennial, New York. ISBN: 978-0688080938.

[215] Kleinsteuber, H. J. (1996). *Der „Information Superhighway": Amerikanische Visionen und Erfahrungen.* Opladen: Westdeutscher Verlag.

[216] Klein, H. (2004). *Understanding WSIS: an institutional analysis of the UN world summit on the information society.* Information Technology & International Development, 1(3-4), pp. 3-14.

[217] Kleinwächter, W. (2004a). *Beyond ICANN vs ITU? How WSIS tries to enter the new territory of Internet governance.* Gazette, 66(3-4), pp. 233-251.

[218] Kleinwächter, W. (2004b). *WSIS: a new diplomacy? Multistakeholder approach and bottom up policy in global ICT governance.* Information Technology & International Development, 1(3-4), pp. 3-13.

[219] Kleinwächter, W. (2000). *ICANN between Technical Mandate and Political Challenges.* In: Telecommunications Policy 24, pp. 553-563.

[220] Kleinwächter, W. (2015). *Gibt die US-Regierung die Aufsicht über den Internet Root ab?.* http://www.heise.de/tp/artikel/43/43887/1.html.

[221] Kolkman, O. (2014).*A Framework for Describing the Internet Assigned Numbers Authority (IANA).* IETF Internet draft, work in progress.

[222] Kooiman, J. (1993).*Modern Governance: New Government-Society Interactions.* Sage, London.

[223] Kornhuber, H. H. (1992). *Gehirn, Wille, Freiheit.* In: Revue de metaphysique et de morale. Bd. 97, H. 2, pp. 203-223.

[224] Kornhuber, H. H., Deecke, L. (2009). *Wille und Gehirn.* Edition Sirius im Aisthesis-Verlag, Bielefeld/Locarno 2007, 2. überarbeitete Auflage.

[225] Köhler, K. H., Salz, A. (2007). *Migration als Herausforderung. Praxisbeispiele aus den UNESCO-Projektschulen.* Deutsche Unesco-Kommission, Bonn. ISBN: 978-3927907973.

[226] Krause, C. (2005). *Interdependenzen zwischen Staat und Buddhismus in der Volksrepublik China.* China Heute XXIV, Nr. 6 (142), pp. 222-233. http://www.china-zentrum.de/fileadmin/PDFs/Religionen/Chh-142-Krause-Buddhismus.pdf.

[227] Kruse, H. J., Ritter, H. (1998). *Die Entdeckung der Intelligenz oder können Ameisen denken.* Verlag Ch. Beck, München.

[228] Küng, H., Kuschel, K. J. (1993a). *Weltfrieden durch Religionsfrieden.* Piper Verlag. ISBN: 978-3492118620.

[229] Küng, H., Kuschel, K. J. (1993b). *Erklärung zum Weltethos.* Piper Verlag. ISBN: 978-3492219587.

[230] Küng, H. (1995). *Ja zum Weltethos: Persepektiven für die Suche nach Orientierung.* Piper Verlag. ISBN: 978-3492038171.

[231] Küng, H. (1996). *Weltethos und Erziehung.* Hans-Erni-Stiftung, Luzern.

[232] Küng, H. (2000). *Weltethos für Weltpolitik und Weltwirtschaft.* Piper Verlag. ISBN: 978-3492230803.

[233] Küng, H. (2004). *Spurensuche: Die Weltreligionen auf dem Weg.* Piper Verlag, München, 6. Auflage. ISBN: 978-3492041034.

[234] Küng, H., Leisinger, K. M., Wieland, J. (2010). *Manifest Globales Wirtschaftsethos: Konsequenzen und Herausforderungen für die Weltwirtschaft.* Deutscher Taschenbuch Verlag, München. ISBN: 978-423346283.

[235] Küng, H. (2012). *Handbuch Weltethos: Eine Vision und ihre Umsetzung.* Piper Verlag, München. ISBN: 978-3492300599.

[236] Kurzweil, R. (2001). *The Law of Accelerating Returns.* KurzweilAI. *http://www.kurzweilai.net/the-law-ofaccelerating-returns.*

[237] Kurzweil, R. (2005). *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology.* Penguin.

[238] Kurzweil, R. (2010). *How My Predictions Are Faring.* KurzweilAI, pp. 1-146.

[239] Kuschel, K. J. (2001). *Streit um Abraham: Was Juden, Christen und Muslime trennt - und was sie eint.* Patmos Verlag, Düsseldorf. ISBN: 978-3491690301.

[240] Kuschel, K. J. (2007). *Juden - Christen - Muslime: Herkunft und Zukunft.* Patmos Verlag, Düsseldorf. ISBN: 978-3491725003.

[241] LAC IGF (2014). *Latin Amrica and Carribian Internet Governance Forum.* San Salvador. http://www.lacigf.org/en/lacigf7/agenda.html.

[242] Landgericht Berlin (2014): *Versäumnisurteil: Geschäftsnummer 15 O 4413.* http://zap.vzbv.de/60ef0191-455d-4b5c-be58-5157c5c7ea55/WhatsApp-LG-Berlin-15_0_44_13.pdf.

[243] Laszlo, E. (2000). *Das fünfte Feld. Materie, Geist und Leben – Vision der neuen Wissenschaften.* Bastei Lübbe.

[244] Lear, E. (2014). *The Internet Assigned Numbers Authority Transition.* IEEE Internet Computing 4, pp. 62-65.

[245] O'Leary, S., Brasher, B. (1996). *The Unknown God of the Internet.* Religious communications from the ancient agora to the virtual forum. In Philosophical perspectives on computer-mediated communication, ed. Charles Ess, Albany: State University of New York Press, pp. 233-269.

[246] Leib, V. (2001). *Das Doppelgesicht ICANNs: Koordination und Regulierung des Internet.* In: Herbert Kubicek et al. (Hrsg.), Internet@Future (Jahrbuch Telekommunikation und Gesellschaft 2001). Hüthig Heidelberg, pp. 124-126.

[247] Lessing, G. E. (1987). *Nathan der Weise.* Philipp Reclam jun. Verlag GmbH, Ditzingen. ISBN: 978-3150000038.

[248] Leubolt, B. (2011). *Staat und politische Ökonomie in Brasilien: Die Regierung Lula im Spiegelbild der Geschichte.* SRE-Discussion Papers, WU Vienna University of Economics and Business, Vienna. http://epub.wu.ac.at/3152/1/sre-disc-2011_01.pdf.

[249] Leuphana Universität (2014). *MedienKulturWiki*, http://www2.leuphana.de/medienkulturwiki/medienkulturwiki2/index.php/Kommunikationl.; Letzter Zugriff: 08.08.2014.

[250] Levinson, N. (2008). *The Internet Governance Ecosystem: Assessing Multistakeholderism and Change.* In: Conference Papers American Political Science Association, pp. 1-22.

[251] Levinson, N. (2010). *Unexpected Allies in Global Governance Arenas? Cross-Cultural Collaborative Knowledge Processes and the Internet Governance Forum.* Conference Papers International Studies Association, Annual Meeting, pp. 1-27.

[252] Lewis, O. (1966). *La vida: A Puerto Rican family in the culture of poverty - San Juan and New York.* New York Random House.

[253] Lienkamp, M., Lennart, S. L., Tang, T. (2012). *Analyse der rechtlichen Situation von teleoperierten (und autonomen) Fahrzeugen.* Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik. TU München. http://www.ftm.mw.tum.de/uploads/media/07_Lutz.pdf.

[254] Limage, L. J. (2001). *Democratizing Education and Educating Democratic Citizens: International and Historical Perspectives.* Routledge. ISBN: 978-0815335702.

[255] Lind, N. (2014). *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research.* Springer Netherlands. ISBN: 978-9400707528.

[256] Lindner, J. (2005). *Informationsübertragung: Grundlagen der Kommunikationstechnik.* Springer-Verlag.

[257] Lindner, R. (1999). *Was ist „Kultur der Armut"? Anmerkungen zu Oscar Lewis.* In: Sebastian Herkommer (Hrsg.): Soziale Ausgrenzungen. pp. 171-178.

[258] Lovelock, J. E., Watson, A. J. (1983). *Biological homeostasis of the global environment: the parable of Daisyworld.* Tellus B, 35(4), pp. 284-289.

[259] Lovelock, J. E. (2000). *Gaia: A New Look at Life on Earth.* Oxford University Press. ISBN: 0-192862189.

[260] Luhmann, N. (1975). *Die Weltgesellschaft* In: Soziologische Aufklärung 2, Aufsätze zur Theorie der Gesellschaft. Opladen, pp. 51-71.

[261] Luhmann, N. (1995a). *Social Systems.* Stanford University Press.

[262] Luhmann, N. (1995b). *Inklusion und Exklusion* In: Soziologische Aufklärung 6, Opladen, pp. 237-264.

[263] Luhmann, N. (1997). *Die Gesellschaft der Gesellschaft.* Suhrkamp Verlag. Frankfurt/a.M. ISBN: 3-518-58240-2.

[264] Lohse, S. (2011). *Zur Emergenz des Sozialen bei Niklas Luhmann.* Zeitschrift für Soziologie, Jg. 40, Heft 3, pp. 190-207.

[265] Lovelock, James E. (1995). *Das Gaia-Prinzip: Die Biographie unseres Planeten.* Aus dem Englischen von P. Gillhofer und B. Müller, Insel Taschenbuch, Frankfurt/a.M., ISBN: 3-458-33242-1.

[266] Machill, M. (2001). *Wer regiert das Internet? Empfehlungen der Bertelsmann Stiftung zu Internet Governance.* In: Wer regiert das Internet? ICANN als Fallbeispiel für Global Internet Governance, Bertelsmann Stiftung, pp. 17-49.

[267] MacKinnon, R. (2012). *Consent of Networked: The World-Wide Struggle for Internet Freedom.* Basic Books, New York.

[268] Magnis, C. (2015). *Huntingtons Spur.* Cicero: Magazin für politische Kultur.

[269] Majerova, I. (2012). *Comparison of Old and New Methodology in Human Development and Poverty Indexes: A Case of the Least Developed Countries.* International Business Information Management Association (IBIMA). In: Journal of Economic Studies and Research Vol. 2012. doi: 10.5171/2012.290025.

[270] Mankiw, G. N. (2004). *Grundzüge der Volkswirtschaftslehre.* 3. Auflage, Stuttgart, Schäffer-Poeschel.

[271] Marsh, C. (2011). *Religion and the State in Russia and China: Suppression, Survival, and Revival.* Bloomsbury Academic, 1st edition. ISBN: 978-1441112477.

[272] Martiny, A. (2001). *Korruption: Wuchernder Krebsschaden in der Gesellschaft.* Aus Politik und Zeitgeschichte. Beilage zur Wochenzeitung Das Parlament, B, pp. 32-33. http://www.bpb.de/system/files/pdf/CQIOO5.pdf.

[273] Mattern, F., Flörkemeier, C. (2010). *Vom Internet der Computer zum Internet der Dinge.* Informatik-Spektrum, Vol. 33, No. 2, pp. 107-121.

[274] Maturana, H. R., Varela, F. J., Uribe, R. (1974). *Autopoiesis: The organization of living systems, its characterization and a model.* In: Biosystems. 5, pp. 187-196. doi:10.1016/0303 2647(74)90031 8.

[275] Maturana, H., Varela, F. J. (1980). *Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living.* Boston: D. Reidel, ISBN: 978-90-277-1016-1.

[276] Maturana, H., Varlela, F. J. (1984). Der Baum der Erkenntnis. Die biologischen Wurzeln des menschlichen Erkennens. Deutschsprachige Ausgabe, Scherz Verlag, Bern und München.

[277] Mayntz, R. (1998). *New Challenges to Governance Theory.* Jean Monnet Chair Papers 50, The Robert Schuman Centre at the European University Institute, Florenz. http://www.iue.it/RSC/Mayntz.htm.

[278] Mbarika, V., Kah, M., Musa, P., Meso, P. (2003). *Predictors of Growth of Teledensity in Developing Countries: A Focus on Middle and Low-Income Countries.* In: Electronic Journal on Information Society in Developing Countries (12) 1, pp. 1-16.

[279] Mayer-Schönberger, V. (2013). *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work and Think.* John Murray, London, ISBN: 978-0544002692.

[280] Meadows, D., Meadows, D. H., Milling, P., Zahn, E. (1972). *Grenzen des Wachstums. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit*, Deutsche Verlags-Anstalt, ISBN: 978-3421026330.

[281] Mersch, P. (2012). *Systemische Evolutionstheorie: Eine systemtheoretische Verallgemeinerung der Darwinschen Evolutionstheorie.* Norderstedt, Books on Demand, ISBN: 978-3-8482-2738-9.

[282] Meyer, J. W., Boli-Bennett, J., Chase-Dunn, C. (1975). *Convergence and divergence in development.* Annual Review of Sociology, pp. 223-246.

[283] Meyer, J. W., Hannan, M. T. (1979). *National Development and the World System: Educational, Economic, and Political Change 1950-1970.* University of Chicago Press.

[284] Meyer, J. W. (1980). *The World Polity and the Authority of the Nation-State.* In: Studies of the Modern World System, Academic Press, New York, pp. 109-137.

[285] Meyer, J., Boli, J., Thomas, G. M., Ramirez, F. O. (1997). *World Society and the Nation-State.* In: The American Journal of Sociology, Vol. 103, No. 1, pp. 144-181. https://webfiles.uci.edu/schofer/classes/2012soc219IT/readings/5h%20Meyer%20et%20al.%201997%20World%20Society%20Nation%20State.pdf.

[286] Meyer, J. (2005). *Weltkultur: Wie die westlichen Prinzipien die Welt durchdringen.* Suhrkamp Verlag, Frankfurt a.M., ISBN: 978-3518416518.

[287] Miller, J. G. (1978). *Living Systems.* McGraw Hill, New York.

[288] Miller, S. J. (2006). *The method of least squares.* Mathematics Department Brown University, pp. 1-7. http://web.williams.edu/Mathematics/sjmiller/public_html/105Sp10/handouts/MethodLeastSquares.pdf.

[289] Miller, J. H., Page, S. E., LeBaron, B. (2008). *Complex Adaptive Systems: An Introduction to Computational Models of Social Life.* Princeton University Press.

[290] Miller, B. J., Mundey, P., Hill, J. P. (2013). *Faith in the Age of Facebook: Exploring the Links Between Religion and Social Network Site Membership and Use.* Sociology Of Religion, 74(2), pp. 227-253.

[291] Mises, v. L. (1920). *Economic Calculation Problem in the Socialist Commonwealth.*

[292] Mittelstraß, J. (1996). *Leonardo-Welt: Über Wissenschaft, Forschung und Verantwortung.* Suhrkamp Verlag, Frankfurt a.M.

[293] Moore, G. E. (1965). *Cramming more components onto integrated circuits.* In: Electronics, Vol. 38, No. 8.

[294] Moore, G. (1975). *Progress in digital integrated electronics.* IEEE International Electron Devices Meeting, pp. 11-13.

[295] Moré, J. J. (1978). *The Levenberg-Marquardt algorithm: implementation and theory.* In: Numerical analysis, Springer Berlin Heidelberg, pp. 105-116.

[296] Murray, C., Hoane, A. J., Hsu, F (2002). *Deep Blue.* Artificial intelligence, Vol. 134 (1-2), pp. 57-83.

[297] Müller, M., Kürbis, B., Page, C. (2007). *Democratizing global communication? Global civil society and the campaign for communication rights in the information society.* In: International Journal of Communication 1, pp. 267-296.

[298] Müller, M., Kürbis, B. (2014). *Roadmap for Globalizing IANA: Four Principles and a Proposal for Reform.* Technical Report, Internet Governance Project. www.internetgovernance.org/wordpress/wp-content/uploads/ICANNreformglobalizingIANAfinal.pdf.

[299] Nachhaltigkeitsbeirat Baden-Württemberg (2012). *Gutachten Energiewende - Implikationen für Baden-Württemberg*, Stuttgart, http://www.nachhaltigkeitsbeirat-bw.de/mainDaten/dokumente/dokumente.htm; Letzter Zugriff 16.09.2014.

[300] Nachtigall, W. (2001). *Natur macht erfinderisch.* Ravensburger Buchverlag, 2. Auflage. ISBN: 978-3473358908.

[301] Nachtigall, W., Pohl, G. (2013). *Bau-Bionik: Natur-Analogien-Technik.* Springer Vieweg, 2. Auflage. ISBN: 978-3540889946.

[302] Nagy, B., Farmer, J. D., Trancik, J. E., Gonzalez, J. P. (2011). *Superexponential long-term trends in information technology.* Technological Forecasting and Social Change, 78, pp. 1356-1364.

[303] Neill, S. (1991). *A History of Christian Missions (Penguin History of the Church).* Penguin Books, 2. Auflage, London. ISBN: 978-0140137637.

[304] NETmundial (2014). *Global Multistakeholder Meeting on the Future of Internet Governance.* Sau Paulo. http://netmundial.br/.

[305] Neirynck, J. (2007). *Der göttliche Ingenieur: Die Evolution der Technik.* expert; 7. Auflage. ISBN: 978-3816927747.

[306] Neuberger, B. (2008). *Die Bedeutung der Religion im Staat Israel.* Bundeszentrale für politische Bildung. http://www.bpb.de/internationales/asien/israel/45108/staat-und-religion.

[307] Neuhoff, K. (2007). *Bildung als Voraussetzung für eine Kultur der Verständigung.* Vortrag auf der 7. Pädagogischen Konferenz: „Verständigung der Kulturen - Kultur der Verständigung in der Schule“, Gewerkschaft für Erziehung und Wissenschaft (GEW), Zentrum Kloster Drübeck. www.rpi-virtuell.net/workspace/6AD6A4BD-9407-434B-A79D-BAB7E44E15DD/2007/druebeck/neuhoff_bildung.pdf.

[308] Nocetti, J. (2015). *Contest and conquest: Russia and global internet governance.* International Affairs, Vol. 91 (1), pp. 111-130.

[309] Norris, P. (2001). *Digital divide? Civic engagement, information poverty, and the Internet worldwide.* Cambridge, Cambridge University Press.

[310] Noveck, B. S. (2009). *Wiki Government: How Technology Can Make Government Better, Democracy Stronger, and Citizens More Powerful.* Brookings Institution Press, Washington DC.

[311] Novitz, T. (2005). *The European Union and International Labour Standards: The Dynamics of Dialogue Between the EU and the ILO.* In: Labour Rights As Human Rights (Collected Courses of the Academy of European Law), Oxford University Press. ISBN: 978-0199281060.

[312] NTIA (2014). *NTIA Announces Intent to Transition Key Internet Domain Name Functions.* National Telecommunications & Information Administration. US Department of Commerce. http://www.ntia.doc.gov/press-release/2014/ntia-announces-intent-transition-key-internet-domain-name-functions.

[313] OECD (2000). *Learning to brigde the Digital Divide.* Organisation for Economic Co-operation and Developement, Paris.

[314] OECD (2010). *The Economic and Social Role of Internet Intermediaries.* OECD Directorate for Science Technology and Industry. http://www.oecd.org/dataoecd/49/4/44949023.pdf.

[315] OECD (2011). *Public spending on Education. Directorate of Employment, Labour and Social Affairs.* Social Policy Division. http://www.oecd.org/social/family/PF1.2%20Public%20spending%20on%20education%20-%20updated%20181012.pdf.

[316] OECD (2014a). *Data-driven Innovation for Growth an Well-being.* Interim Synthesis Report. http://www.oecd.org/sti/inno/data-driven-innovation-interim-synthesis.pdf.

[317] OECD (2014b). *Standard für den automatischen Informationsaustausch über Finanzkonten: Gemeinsamer Meldestandard.* Ausschuss für Steuerfragen (CFA) der OECD in Zusammenarbeit mit G20 und EU. http://www.oecd.org/ctp/exchange-of-tax-information/standard-fur-den-automatischen-informationsaustausch-von-finanzkonten.pdf.

[318] OECD (2015). *Better Life Index.* http://www.oecdbetterlifeindex.org/de/.

[319] Olawuji, J. O., Mgbole, F. (2012). *Technological Convergence.* In: Science Journal of Physics, Volume 2012, Article ID sjp-221, 5 Pages. doi:10.7237/sjp/221.

[320] Owen, B. (2002). *A Novel conference: the origins of TPRC.* In: Braman S. (ed.) Communication Research & Policy: A Sourcebook, Cambridge, MIT Press, pp. 347-356.

[321] Oxford Dictionary (2014). *Oxford Dictionary online.* http://www.oxforddictionaries.com; Letzter Zugriff: 08.08.2014.

[322] Palm, G. (1994). *Assoziatives Gedächtnis und Gehirntheorie.* In: Evolution und Intelligenz. Universitätsverlag Ulm. ISBN: 3-89559-021-5.

[323] Panko, R. R. (2008). *IT employment prospects: beyond the dotcom bubble.* In: European Journal of Information Systems (2008) 17, pp. 182-197. doi:10.1057/ejis.2008.19.

[324] Parsons, T. (1969). *Full Citizenship for the Negro American?* In: Politics and Social Structure, edited by Parsons, Talcott (New York: The Free Press). pp. 252-291.

[325] PCAST (2014). Big Data and Privacy: A Technological Perspecitve. A Report to the President. Executive Office of the President, President's Council of Advisors on Science and Technology. https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/pcast_big_data_and_privacy_-_may_2014.pdf.

[326] Pearson, K. (1896). *Mathematical contributions to the theory of evolution. III. Regressions, heredity, and panmixia.* Philosophical Transactions ot the Royal Society Ser. A187: pp. 253-318.

[327] Pearson, K. (1920). *Notes on history of correlation.* Biometrika 13: pp. 25-45.

[328] Pennachin, C., Goertzel, B. (2007). *Contemporary approaches to artificial general intelligence.* Artificial General Intelligence, Springer, Berlin, pp. 1-30.

[329] PEW Research Center (2010a). *Pew-Templeton Global Religious Futures.* Pew ResearchReligion & Public Life Project, Washington D.C., http://www.globalreligiousfutures.org/; Letzter Zugriff: 18.09.2014.

[330] PEW Research Center (2010b). *The Global Religious Landscape: A Report on the Size and Distribution of the World's Major Religious Groups as of 2010.* http://www.pewforum.org/2012/12/18/global-religious-landscape-exec/.

[331] PEW Research Center (2011). *The civic and community engagement of religiously active Americans: Part 3: Technology and religious group members.* Pew Research Center, Internet, Science & Tech. http://www.pewinternet.org/2011/12/23/part-3-technology-and-religious-group-members/.

[332] PEW Research Center (2012). *The Global Religious Landscape, Appendix A: Methodology.* http://www.pewforum.org/2014/04/04/methodology-2/

[333] PEW Research Center (2012). *The Global Religious Landscape, Appendix B: Data Sources by Country.* http://www.pewforum.org/files/2012/12/globalReligion-appB.pdf.

[334] PEW Research Center (2014). *Table: Religious Diversity Index Scores by Country.* http://www.pewforum.org/2014/04/04/religious-diversity-index-scores-by-country/

[335] PEW Research Center (2015). *Internet Seen as Positive Influence on Education but Negative on Morality in Emerging and Developing Nations.* Pew Research Center, Global Attitudes & Trends. http://www.pewglobal.org/2015/03/19/.

[336] Picketty, T. (2014). *CAPITAL in the Twenty-First Century.* The Belknap Press of Harvard Univ. Press , Cambridge, Mass. [u.a.].

[337] Pogge, T. (2007). *World poverty and human rights: cosmopolitan responsibilities and reforms.* John Wiley & Sons; 2nd Edition. ISBN: 978-0745641447.

[338] Porter, C. E., Donthu, N. (2006). *Using the technology acceptance model to explain how attitudes determine Internet usage: The role of perceived access barriers and demographics.* In: Journal of Business Research 59.

[339] Poundstone, W. (1995). *Prisoner's Dilemma: John von Neumann, Game Theory, and the Puzzle of the Bomb* Anchor/Random House. ISBN: 978-0385415804.

[340] Powers, W. T. (1973). *Behavior: the Control of Perception.* Aldine, Chicago.

[341] Powers, W. T. (1989). *Living Control Systems.* Benchmark Publications, New Canaan, CT.

[342] Pratama, A. R., Al-Shaikh, M. (2012). *Relation and Growth of Internet Penetration Rate with Human Development Level from 2000 to 2010.* International Business Information Management Association (IBIMA). Communications of IBIMA Vol. 2012. doi:10.5171/2012.778309.

[343] Pronk, J. (2007). *Die Globale Apartheid Überwinden.* In: In: Eins. Entwicklungspolitik Information Nord-Süd, Nr. 8-9, pp. 26-31.

[344] Prutz, H. (1964). *Kulturgeschichte der Kreuzzüge.* Georg Olms Verlag, Hildesheim. ISBN: 978-3487004891.

[345] Purkayastha, P., Bailey, R. (2014). *U.S. Control of the Internet.* Monthly Review: An Independent Socialist Magazine, 66(3), pp. 103-127.

[346] Quibria, M. G., Shamsun, N. A., Tschanh, T., Reyes-Macasaquit, M. L. (2003). *Digital Divide: Determinants and policies with special reference to Asia.* In: Journal of Asian Economics 13. pp. 811-825.

[347] Radermacher, F. J. (1994). *Das Bild des Menschen aus der Sicht der evolutionären Erkenntnistheorie.* In: Evolution und Intelligenz. Universitätsverlag Ulm. ISBN: 3-89559-021-5.

[348] Radermacher, F. J. (1997a). *Das digitale Bewusstsein.* In: Bild der Wissenschaft 7, pp.70-71.

[349] Radermacher, F. J. (1997b). *Globalisierung und weltweite Herausforderungen: Die Rolle der Pädagogik.* Beitrag zur Internationalen Pädagogischen Werktagung, Salzburg. http://www.ziel.org/nachklang/NutzenNachkl_Radermacher.pdf.

[350] Radermacher F. J. (1998a). *Globalisation and Information Technology.* Bartosch, U./Wagner, J. (ed.). in: International Conference in celebration of the 85th birthday of Carl-Friedrich von Weizsäcker, Evangelical Academy Tutzing, pp. 105-107.

[351] Radermacher, F. J. (1998b). *Intelligenz - Kognition - Bewusstsein: Systemtheoretische Überlegungen, technische Möglichkeiten, philosophische Fragen.* In: Interdisziplinäre Beiträge zur Kommunikation und zum Mensch-Technik-Verhältnis (C. Stadelhofer, ed.), Band 6, pp. 146-193, Kleine Verlag GmbH, Bielefeld.

[352] Radermacher, F. J., van Dijk, J. A. G. M., Pestel, R. (1999). *The European Way to the Global Information Society.* IPTS Report, No. 32, pp. 10-16.

[353] Radermacher, F. J. (2000). *Wissensmanagement in Superorganismen.* In: Unterwegs zur Wissensgesellschaft (Christoph Hubig, ed.), pp. 62-81, Edition Sigma, Berlin.

[354] Radermacher, F. J. (2002). *Balance oder Zerstörung: Ökosoziale Marktwirtschaft als Schlüssel zu einer weltweiten nachhaltigen Entwicklung.* Ökosoziales Forum Europa, Wien.

[355] Radermacher, F. J. (2003). *Mit- und Gegeneinander der Kulturen in der globalen Informationsgesellschaft : ein „Balanced Way" als Zukunftsentwurf.* In: Technik, Welt, Kultur: technische Zivilisation und kulturelle Identitäten im Zeitalter der Globalisierung / Karl R. Kegler ; Max Kerner, Köln Böhlau, pp. 49-73, ISBN: 3-412112038.

[356] Radermacher, F. J. (2004a). *Global Marshall Plan / Ein Planetary Contract. Für eine weltweite Ökosoziale Marktwirtschaft.* Ökosoziales Forum Europa (ed.), Wien.

[357] Radermacher, F. J. (2004b). *Perspektiven für den Globus - Welche Zukunft liegt vor uns?* zfv - Zeitschrift für Geodäsie, Geodateninformation und Landemanagement, Teil 1 in Heft 3/2004, 129 Jg., Teil 2 in Heft 4, pp. 242-248..

[358] Radermacher, F. J. (2005a). *Was macht Gesellschaften reich? - Die Infrastruktur als wesentlicher Baustein*, Metropolis-Verlag.

[359] Radermacher, F. J. (2005b). *Die Zukunft der Infrastrukturen - Intelligente Netzwerke für eine Nachhaltige Entwicklung.* in: Metropolis-Verl., ISBN: 3895185027, pp. 97-112.

[360] Radermacher, F. J. (2006a). *Globalisierung gestalten: Die neue zentrale Aufgabe der Politik. Das Wirken des Bundesverbands für Wirtschaftsförderung und Aussenwirtschaft für eine globale Rahmenordnung einer Ökosozialen Marktwirtschaft.* Horizonte Verlag GmbH.

[361] Radermacher, F. J. (2007a). *Bewusstsein, Ressourcenknappheit, Sprache: Überlegungen zur Evolution leistungsfähiger Systeme in Superorganismen.* FAW/n Report, Ulm.

[362] Radermacher, F. J. (2007b). *Welt mit Zukunft, Ueberleben im 21. Jahrhundert.* Murmann Verlag, Hamburg.

[363] Radermacher F. J., Obermüller, M., Spiegel, P. (2009). *Global Impact: Der neue Weg zur globalen Verantwortung.* Carl Hanser Verlag, München. ISBN: 978-3446417304.

[364] Radermacher, F. J. (2010a). *Die Zukunft unserer Welt, Navigieren in schwierigem Gelaende.* Edition Stifterverband.

[365] Radermacher, F. J. (2010b). *Weltklimapolitik nach Kopenhagen - Umsetzung neuer Potenziale.* FAW/n Report, Forschungsinstitut für Anwendungsorientierte Wissensverarbeitung/n. http://www.faw-neu-ulm.de/weltklimapolitik-nach-kopenhagen.

[366] Radermacher, F. J. (2011). *Welt mit Zukunft. Die Ökosoziale Perspektive.* Murmann Verlag, Hamburg.

[367] Radermacher, F. J., Riegler, J., Weiger, H. (2011). *Ökosoziale Marktwirtschaft. Historie, Programm, Perspektive eines zukunftsfähigen globalen Wirtschaftssystems.* Oekom Verlag. ISBN: 978-3865812599.

[368] Radermacher, F. J. (2013). *Die Ressourcen der Erde setzen uns Grenzen - vom sächsischen Bergmann Hans Carl von Carlowitz 1713 bis zum neuen Report an den Club of Rome 2052.* In: Die Erfindung der Nachhaltigkeit - Leben, Werk und Wirkung des Hans Carl von Carlowitz. Sächsische Hans-Carl-von-Carlowitz-Gesellschaft e. V. (Hrsg.), pp. 141-155, oekom Verlag.

[369] Radermacher, F. J. (2014a). *Chancen und Risiken durch Robotik.* Computerwoche 29.09.2014, http://www.computerwoche.de/a/franz-josef-radermacher-und-gunter-dueck-im-gespraech,3068463.

[370] Radermacher, F. J. (2014b). *Kann die 2-Grad-Obergrenze noch eingehalten werden?* Forschungsinstitut für Anwendungsorientierte Wissensverarbeitung/n (FAW/n-Bericht), Ulm.

[371] Radermacher, F. J. (2014c): *Can we still comply with the maximum limit of 2o C? Approaches to a new climate contract.* CADMUS, Vol. 2, No. 3, pp. 152-161.

[372] Radermacher, F. J. (2015a). *Algorithmen, Maschinelle Intelligenz, Big Data: Einige Grundsatzüberlegungen.* Schwerpunktheft „Big Data contra große Datensammlungen. Chancen und Risiken für die Gesundheitsforschung“ des Bundesgesundheitsblattes.

[373] Radermacher, F. J. (2015b). *Überlegungen zur Ausgestaltung von Club of Rome Schulen.* Forschungsinstitut für Anwendungsorientierte Wissensverarbeitung/n (FAW/n) Working Paper.

[374] Ramirez, F. O., Meyer, J. W. (1980). *Comparative Education: The Social Construction of the Modern World System.* Annual Review of Sociology, pp. 369-399.

[375] Randers, J. (2012). *2052 - A Global Forecast fort he Next Forty Years.* Chelsea Green Publishing.

[376] Rane, H., Ewart, J., Martinkus, J. (2014). *Media Framing of the Muslim World: Conflicts, Crises and Contexts.* Palgrave Macmillan, Hampshire. ISBN: 978-1137334824.

[377] Rapoport, A., Chammah, A. M. (1965). *Prisoner's dilemma: a study in conflict and cooperation.* University of Michigan Press.

[378] Reichholf, J. R. (2002). *Der Mensch als Produkt der Evolution.* In: Beyer, Alxel: Fit für Nachhaltigkeit? Opladen.

[379] Reinefeld, A. (2006). *Entwicklung der Spielbaum-Suchverfahren: Von Zuses Schachhirn zum modernen Schachcomputer.* Springer Berlin Heidelberg.

[380] Reisig, W. (2010). *Petrinetze.* Springer-Verlag.

[381] Reisz, R. D., Stock, M. (2007). *Theorie der Weltgesellschaft und statistische Modelle im soziologischen Neoinstitutionalismus.* Zeitschrift für Soziologie, Jg. 36, Heft 2, pp. 82-99.

[382] Renz, A., Schmid, H., Takim, A., Ucar, B. (2008). *Verantwortung für das Leben: Ethik in Christentum und Islam.* Theologisches Forum Christentum - Islam, Verlag Friedrich Pustet, Regensburg. ISBN: 978-3791721866.

[383] Research ICT Africa (2014). *Mapping Multistakeholder Participation in Internet Governance from an African Perspective.* Results of a survey on African Internet Governance. http://www.researchictafrica.net/presentations/Presentations/RIA_2014_-_Survey_results_on_Mapping_Multistakeholderism_in_Internet_Governance_from_Africa.pdf.

[384] Riegler, J. (2009). *Den Blick nach vorn - Ökosozial leben und wirtschaften.* Club Niederösterreich in Kooperation mit dem Ökosozialen Forum Steiermark und dem Ökosozialen Forum Österreich.

[385] Robb, F. (1989). *Cybernetics and Suprahuman Autopoietic Systems.* Systems Practice 2 (1): pp. 47-74.

[386] Rogall, H. (2008). *Ökologische Ökonomie: Eine Einführung.* VS Verlag für Sozialwissenschaften. ISBN: 978-3531160580.

[387] Rogall, H. (2009). *Vom Homo oeconomicus zum Homo cooperativus.* In: Vorgänge, Zeitschrift für Bürgerrechte und Gesellschaftspolitik, 48. Jg.

[388] Rogall, H. (2011). *Grundlagen einer nachhaltigen Wirtschaftslehre: Volkswirtschaftslehre für Studierende des 21. Jahrhunderts.* Metropolis, 1. Auflage. ISBN: 978-3895188602.

[389] Rogers, E. (2003). *Diffusion of Innovations.* Free Press, New York. ISBN: 978-0743222099.

[390] Root Server (2014). *Root Servers Homepage.* 2014. http://www.root-servers.org/.

[391] Rosnay, J. de (1979). *The Macroscope.* Harper & Row, New York.

[392] Rosney, J. de (2002). *Superorganismus Erde: Gedanken aus der Sicht eines utopischen Biologen.* Tec21, Band 128, Nr.27/28 Natur und Natürlichkeit, pp. 22-23 http://retro.seals.ch/cntmng?type=pdf&rid=sbz-004:2002:128::798&gathStatIcon=true.

[393] Rouvinen, P. (2006). *Diffusion of Digital Mobile Telephony: Are Developing Countries Different?* Telecommunications Policy 30, pp. 46-63.

[394] Russell, P. (1982). *The Awakening Earth: The Global Brain.* Routledge & Kegan Paul, London.

[395] Samir, S (2014). *The ITU and Unbundling Internet Governance.* Council on Foreign Relations. http://www.cfr.org/internet-policy/itu-unbundling-internet-governance/p33656.

[396] Sanders, A. (2011). *Bildung für das Leben in der Weltgesellschaft-Eine dokumenten-und fallanalytisch gestützte Untersuchung des Bildungskonzepts der UNESCO-Projektschulen Deutschlands.* Dissertation/ Universitätsbibliothek, Leuphana Universität Lüneburg. http://opus.uni-lueneburg.de/opus/volltexte/2013/14259/pdf/DissAnjaSanders.pdf.

[397] Saunders, R. J., Warford, J. I., Wellenius, B. (1994). *Telecommunications and Economic Development.* Baltimore, John Hopkins University Press.

[398] Schauer, T., Radermacher, F. J. (2001). *The Challenge of the Digital Divide: Promoting a Global Society Dialogue* Universitäts-Verlag, Ulm.

[399] Schlensog, S. (2006). *Der Hinduismus. Glaube, Geschichte, Ethos.* Piper Verlag, München. ISBN: 3-492-04850-1.

[400] Schiller, B. (2014). *First Degree Price Discrimination Using Big Data.* Brandeis University. http://www.benjaminshiller.com/images/First_Degree_PD_Using_Big_Data_Jan_27,_2014.pdf.

[401] Schmidt, H. (1998). *Allgemeine Erklärung der Menschenpflichten - Ein Vorschlag.* Piper Verlag. ISBN: 978-3492226646.

[402] Schmidhuber, J. (2012).*Philosophers and Futurists, Catch Up! Response to the Singularity.* In: Journal of Consciousness Studies, 19, pp. 173-182.

[403] Scholl-Latour, P. (2011). *Arabiens Stunde der Wahrheit: Aufruhr an der Schwelle Europas.* Propyläen Verlag. ISBN: 978-3549073667.

[404] Schöning, U. (2008). *Ideen der Informatik: Grundlegende Modelle und Konzepte der theoretischen Informatik.* Oldenbourg Verlag.

[405] Schubertus, K., Klein, M. (2011). *Das Politiklexikon.* 5. Aufl. Bonn: Dietz.

[406] Schwinn, T. (2004). *Von der historischen Entstehung zur aktuellen Ausbreitung der Moderne.* Max Webers Soziologie im 21. Jahrhundert. In: Berliner Journal für Soziologie 14, pp. 527-544.

[407] Schwinn, T. (2006a). *Konvergenz, Divergenz Oder Hybridisierung?.* Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, Volume 58, Issue 2, pp. 201-232.

[408] Schwinn, T. (2006b). *Die Vielfalt und Einheit der Moderne: Kultur- und strukturvergleichende Analysen.* VS Verlag für Sozialwissenschaften. ISBN: 978-3531144276.

[409] Sen, A. (2002). *Ökonomie für den Menschen: Wege zu Gerechtigkeit und Solidarität in der Marktwirtschaft.* Deutscher Taschenbuch Verlag. ISBN: 978-3423362641.

[410] Sen, A. (2009). *The Idea of Justice.* Harvard University Press, ISBN: 978-0674036130.

[411] Sen, A. (2010). *Die Identitätsfalle. Warum es keinen Krieg der Kulturen gibt.* dtv, München 2010 (Originaltitel: Identity and Violence. The Illusion of Destiny, übersetzt von Friedrich Griese), ISBN: 978-3-423-34601-6.

[412] Sherkat, D. E., Christopher G. E. (1999). *Recent Developments and Current Controversies in the Sociology of Religion.* Annual Review of Sociology 25, No. 1, pp. 363-94.

[413] Sesink, W. (1993). *Menschliche und künstliche Intelligenz: Der kleine Unterschied.* Klett-Cotta Verlag, Stuttgart. ISBN: 9783608954982.

[414] Shalbak, M. (2012). *Mauern - Israelische Trennungsstrategien und ihre Folgen für Raumentwicklung in den palästinensischen Gebieten.* Dissertation, Fakultät für Architektur, Karlsruhe Institut für Technologie.

[415] Shannon, C. E. (1948). *A Mathematical theory of communication.* In: Bell Systems Technical Journal 27, pp. 379-423, 623-656.

[416] Shiu, A., Lam, P. L. (2008). *Causal Relationship between Telecommunications and Economic Growth. A Study of 105 countries.* 17th Biennial Conference of the International Telecommunications Society, Montreal. http://www.imaginar.org/taller/its2008/192.pdf.

[417] Siemens (2014). *Internet der Dinge. Fakten und Prognosen: Die Vernetzung der Welt.* http://www.siemens.com/innovation/de/home/pictures-of-the-future/digitalisierung-und-software/internet-of-things-fakten-und-prognosen.html.

[418] Sigalas, E. (2010). *Cross-border mobility and European identity: The effectiveness of intergroup contact during the ERASMUS year abroad.* European Union Politics, Vol. 11 no. 2, pp. 241-265. doi: 10.1177/1465116510363656.

[419] Smith, A.(1776). *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations.* Band 1. Nachdruck von 1981. Indianapolis Indiana USA. ISBN: 0-86597-006-8.

[420] Smith, C., Snell, P. (2009). *Souls in Transition: The Religious and Spiritual Lives of Emerging Adults.* Oxford University Press, New York.

[421] Solte, D. (2008). *Weltfinanzsystem am Limit: Einblicke in den „Heiligen Gral" der Globalisierung.* Terra Media Verlag, ISBN: 978-3981171525.

[422] Solte, D. (2015). *Wann haben wir genug?: Europas Ideale im Fadenkreuz elitärer Macht.* Goldegg Verlag, 1. Auflage, ISBN: 978-3902991386.

[423] Soeffner, H. G. (2005). *Methodological Cosmopolitanism - How to Maintain Cultural Diversity Despite Economic and Cultural Globalization.* In: Hans-Jürgen Aretz und Christian Lahusen (Hrsg.), Die ORdnung der Gesellschaft, Frankfurt a.M.: Peter Lang, pp. 413-427.

[424] Sorrentino, M., Niehaves, B. (2010). *Intermediaries in E-Inclusion: A Literature Review.* Proceedings of the 43rd Hawaii International Conference on System Sciences, pp. 1-10.

[425] Spencer, H. (1895). *The Principles of Sociology.* Vol. 6, Appleton.

[426] Stagl, J. (1998). *Homo Collector: Zur Anthropologie und Soziologie des Sammelns.* In: Aleida Assmann und andere (Herausgeber): Sammler - Bibliophile - Exzentriker. Gunter Narr Verlag, Tübingen, ISBN: 3-8233-5700-X, p. 50.

[427] Statistisches Bundesamt (2005). *Bruttoinlandsprodukt (BIP).* https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/VGR/Methoden/BIP.html

[428] Steinbuch, K. (1961). *Automat und Mensch. Über menschliche und maschinelle Intelligenz.* Springer, Berlin.

[429] Steinbuch, K. (1966). *Die informierte Gesellschaft. Geschichte und Zukunft der Nachrichtentechnik.* Stuttgart, dva.

[430] Steiner, F. (2005). *Einsteins kosmische Religiosität.* In: Albert Einstein, Springer Berlin Heidelberg, pp. 191-217.

[431] Steinmüller, W. E. (2001). *ICT and the possibilities of leapfrogging by developing countries.* in: International Labour Review, 140, pp. 193-210.

[432] Stelter, D. (2014). *Die Schulden im 21. Jahrhundert.* Frankfurter Societäts-Medien GmbH, 1. Auflage. ISBN: 978-3956010774.

[433] Stern, N. (2008). *The Economics of Climate Change.* American Economic Review, 98(2), pp. 1-37. doi: 10.1257/aer.98.2.1.

[434] Stichweh, R. (1994). *Nation und Weltgesellschaft.* In: Das Prinzip Nation in modernen Gesellschaften, VS Verlag für Sozialwissenschaften, pp. 83-96.

[435] Stichweh, R. (1995). *Zur Theorie der Weltgesellschaft.* In: Soziale Systeme, 1(1), pp. 29-45.

[436] Stichweh, R. (1997). *Inklusion/Exklusion und die Theorie der Weltgesellsehaft* VS Verlag für Sozialwissenschaften, pp. 601-607.

[437] Stichweh, R. (1999). *Globalisierung von Wirtschaft und Wissenschaft. Produktion und Transfer wissenschaftlichen Wissens in zwei Funktionssystemen der modernen Gesellschaft.* Soziale Systeme, 5(1), pp. 27-39.

[438] Stichweh, R. (2000). *Die Weltgesellschaft.* Soziologische Analysen, Frankfurt a.M.

[439] Stiglitz, J., Sen, A., Fitoussi, J. P. (2008). *Issues Paper, Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress.*, http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/Issues_paper.pdf.

[440] Stiglitz, J. (2012). *Der Preis der Ungleichheit: Wie die Spaltung der Gesellschaft unsere Zukunft bedroht.* Siedler Verlag, 4. Auflage. ISBN: 978-3827500199.

[441] Stock, G. (1993). *Metaman: The Merging of Humans and Machines into a Global Superorganism.* Simon & Schuster, New York. ISBN: 978-0671707231.

[442] Tagesspiegel (2014). *Studie: Allgemeine Geschäftsbedingungen werden im Netz kaum gelesen.* http://www.tagesspiegel.de/medien/digitale-welt/agbs-im-internet-studie-allgemeine-geschaeftsbedingungen-werden-im-netz-kaum-gelesen/10973008.html.

[443] Tambini, D., Leonardi, D., Marsden, C. (2007): *Codifying Cyberspace: Communications Self-Regulation in the Age of Internet Convergence.* Routledge, London.

[444] Tayler, E. B. (1871). *Primitive Culture - Researches into the Development of Mythology, Philosophy, Religion, Language, Art, Custom.* Volume 2, Cambridge University Press. Original veröffentlicht 1871. ISBN: 9781108017510.

[445] Taylor, D. (2014). *NETmundial: Global Multistakeholder Meeting on the Future of Internet Governance.* In: Journal of Internet Law, 17(12), pp. 25-27.

[446] Töpfer, K. (2006). *Atlas der Globalisierung: Die neuen Daten und Fakten zur Lage der Welt.* TAZ, Auflage 2., ISBN: 978-3937683072.

[447] Torero, M., von Braun, J. (Eds.). (2006). *Information and communication technologies for development and poverty reduction: The potential of telecommunications.* International Food Policy Research Institute, John Hopkins University Press: Baltimore.

[448] Tsatsou, P. (2009). *Reconceptualising time and space in the era of electronic media and communications* In: Journal of Media and Communications, ISSN: 1836-5132.

[449] Tsatsou, P. (2011). *Digital Divides Revisited: What is New about Divides and their Research?* In: Media, Culture & Society, Jg. 33, H. 2, pp. 317-331.

[450] Turchin, V. (1977). *The Phenomenon of Science. A Cybernetic Approach to Human Evolution.* New York: Columbia University Press, 1977.

[451] Turchin, V. (1981). *The Inertia of Fear and the Scientific Worldview.* New York: Columbia University Press.

[452] Turing, A. M. (1950). *Computing machinery and intelligence.* Mind, 59, pp. 433-460.

[453] UN Economic Commission for Africa (2014). *African Internet Governance Forum.* Garki-Abuja. http://www.uneca.org/afigf.

[454] United Nations (1948). *Allgemeine Erklärung der Menschenrechte.* Resolution der Generalversammlung. http://www.un.org/depts/german/menschenrechte/aemr.pdf.

[455] United Nations (2012). *Realizing the Future We Want for All.* Report to the Sectretary-General. UN System Task Team on the Post-2015 UN Development Agenda. New York. http://www.un.org/millenniumgoals/pdf/Post_2015_UNTTreport.pdf.

[456] United Nations (2013). *World Population Prospects: The 2012 Revision.* Department of Economic and Social Affairs, Population Division, New York. http://esa.un.org/wpp/Documentation/pdf/WPP2012_Volume-I_Comprehensive-Tables.pdf.

[457] United Nations (2015). *Millenium Development Goals.* http://www.un.org/millenniumgoals/bkgd.shtml.

[458] UNCTAD (2014). *United Nations Conference on Trade and Development.* http://unctad.org/en/Pages/Statistics.aspx

[459] UNDP (2013a). *Human Development Report. The Rise of the South. Human Progress in a Diverse World.* United Nations Development Programme. ISBN: 978-9211263404.

[460] UNDP (2013b). *Human Development Report. Technical Notes.* United Nations Development Programme. http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2013_en_technotes.pdf

[461] UNDP (2014): *Education Index.* Human Development Reports. http://hdr.undp.org/en/content/education-index

[462] UNESCO (1983): *Weltkonferenz über Kulturpolitik.* Schlussbericht UNESCO-Konferenz vom 26. Juli bis 6. August 1982 in Mexiko-Stadt. Hrsg. Deutsche UNESCO-Kommission. München: K. G. Saur. (UNESCO-Konferenzberichte, Nr. 5), p. 121.

[463] UNESCO (2000). *World Education Forum.* http://www.unesco.org/education/efa/wef_2000/.

[464] UNESCO (2002). *Allgemeine Erklärung zur kulturellen Vielfalt.* UNESCO heute, Zeitschrift der Deutschen UNESCO-Kommission, Ausgabe 1-2. .

[465] UNESCO (2003). *United Nations Literacy Decade.* http://www.unesco.org/new/en/education/themes/education-building-blocks/literacy/un-literacy-decade/.

[466] UNESCO (2012). *Adult and Youth Literacy, 1990-2015. Analysis of data for 41 selected countries.* UNESCO Institute for Statistics. ISBN: 978-92-9189-117-7.

[467] UNESCO (2013). *Technology, Broadband and Education. Advancing the Education for All Agenda.* A Report by the Broadband Commission Working Group on Education.

[468] UNESCO (2013). *UNESCO Institute for Statistics.* http://www.uis.unesco.org/Pages/default.aspx.

[469] UNESCO (2014). *UNESCO International Literacy Day 2014.* http://www.unesco.org/new/en/unesco/events/prizes-and-celebrations/celebrations/international-days/literacy-day/.

[470] UNESCO (2014). *UNESCO Institute for Statistics. Education: Adult Literacy Rate.* http://data.uis.unesco.org/Index.aspx?DataSetCode=EDULIT_DS&popupcustomise=true&lang=en.

[471] UNESCO(2015). *Education for All Global Monitoring Report.* http://www.unesco.org/new/en/education/themes/leading-the-international-agenda/efareport/.

[472] Ünver, H., Manske, J., Dokter, N. Hofman, K., Ramsden, R. (2013). *Getting Prepared for a globalised digital world.* European Institute of Innovation and Technology (ed.) in: Annual Innovation Forum, Brussels, pp. 20-27. http://eit.europa.eu/sites/default/files/EITFoundation-YoungLeadersGroup.pdf.

[473] Ünver, H. (2013). *Bildungsniveau und Internetzugang - Weltweite Empirische Analysen.* Bachelorarbeit Wirtschaftswissenschaften, Universität Ulm.

[474] Ünver, H. (2014). Explaining Education Level and Internet Penetration by Economic Reasoning - Worldwide Analysis from 2000 through 2010. In: International Journal for Infonomics (IJI), Volume 7, Issue 1/2, pp. 898-912.

[475] Viertel, K. (2014). *Geschichte der gleichmäßigen Konvergenz: Ursprünge und Entwicklungen des Begriffs in der Analysis des 19. Jahrhunderts.* Springer-Verlag.

[476] Vinge, V. (1993). *The Coming Technological Singularity.* Whole Earth Review, 81, pp. 88-95.

[477] Vodafone (2013). *Mobile Money Webinar.* http://www.vodafone.com/content/dam/vodafone/investors/company_presentations/2013/Mobile_Money_Webinar_transcript.pdf.

[478] Vogt, O. A. (1997). *Analyse des makroökonomischen Schadens von Korruption.* In: Korruption im Wirtschaftsleben,Deutscher Universitätsverlag. ISBN: 978-382446447.

[479] Voss, K. (2014). Internet und Partizipation: Bottom-Up oder Top-Down? Politische Beteiligunsmöglichkeiten im Internet. Bürgersegesellschaft und Demokratie. Springer VS. ISBN: 978-3658010270.

[480] Wagner, B. (2001). *Kulturelle Globalisierung: Weltkultur, Glokalität und Hybridisierung.* In: Bernd Wagner (Hrsg.), Kulturelle Globalisierung - Zwischen Weltkultur und kultureller Fragmentierung, Essen: Klartext, pp. 9-38.

[481] Wahl, P. (2000). *Zwischen Hegemonialinteressen, Global Governance und Demokratie - Zur Krise der WTO.* Internationale Politik und Gesellschaft. 2000. http://library.fes.de/pdf-files/ipg/ipg-2000-3/artwahl.pdf.

[482] Wallerstein, I. (1974). *The modern world-system I: Capitalist agriculture and the origins of the European world-economy in the sixteenth century.* Academic, New York.

[483] Wallerstein, I. (1987). *World-systems analysis.* Social theory today, pp. 309-324.

[484] Wallerstein, I. (1999). *The End of the World as We Know It.* Minneapolis.

[485] Wareham, J., Levy, A. (2002). *Who Will Be the Adopters of 3G Mobile Computing Devices? A Probit Estimation of Mobile Telecom Diffusion.* In: Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce, 12(2), pp. 161-174.

[486] Warschauer, M. (2004). *Technology and Social Inclusion: Rethinking the Digital Divide.* MIT Press. ISBN: 978-0262731737.

[487] World Culture Forum (2009). http://www.wcf-dresden.com/.

[488] Weingardt, M. A. (2007). *Religion macht Frieden: Das Friedenspotential von Religionen in politischen Gewaltkonflikten.* Kohlhammer Verlag, Stuttgart. ISBN: 978-3170198814.

[489] Wenger, A. (2008). *Bildung in einer sich formierenden Weltgesellschaft. Ein Schlüssel zur Förderung einer Nachhaltigen Entwicklung.* Forschungsinstitut für Anwendungsorientierte Wissensverarbeitung/n (FAW/n). ISBN: 978-3981184112.

[490] Wells, H. G. (1938). *World Brain.* Metheum & Co. Limited, London.

[491] Wikipedia, Die freie Enzyklopädie. *Liste von Religionen und Weltanschauungen*, erstellt von Benutzer:Neitram basierend auf der leeren Weltkarte en:Image:BlankMap-World.png, http://upload.wikimedia.org/wikipedia/de/2/2b/Weltreligionen.png: Letzter Zugriff: 16.09.2014.

[492] Wieland, R., Scherrer, K. (2000). *Arbeitswelten von morgen: Neue Technologien und Organisationsformen, Gesundheit und Arbeitsgestaltung, flexible Arbeitszeit- und Beschäftigungsmodelle*. VS Verlag für Sozialwissenschaften. ISBN: 978-3531135670.

[493] Wiener, N. (1948). *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and Machine*. MIT Press.

[494] Wiener, N. (1950). *The Human Use of Human Beings: Cybernetics and Society*. Free Association Books, London.

[495] Wilson, W. P. (2000). *The Internet Church*. Word Pub. ISBN: 978-0849916397.

[496] Winner, E., Goldstein, T., Vincent-Lancrin, S. (2013). *Art for Art's Sake? The Impact of Arts Education*. Educational Research and Innovation, OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/9789264180789-en.

[497] Wireless Local Loop: *Research Assignment 48740 Communications Networks*, University of Technology, Sydney, http://services.eng.uts.edu.au/~kumbes/ra/Access-Networks/wll/Kent/Default.htm#Introduction; Letzter Zugriff: 30.09.2014.

[498] Wood, R. (2002). *Faith in Action*. University of Chicago Press.

[499] Wohlmeyer, H. (2006). *Globales Schafe Scheren: Gegen die Politik des Niedergangs*.EDITION VA bENE, Klosterneuburg, Auflage: 1. ISBN: 978-3851671834.

[500] World Bank (2012).*Inclusive Green Growth: The Pathway to Sustainable Development*. World Bank, Washington. ISBN: 978-0821395516 http://siteresources.worldbank.org/EXTSDNET/Resources/Inclusive_Green_Growth_May_2012.pdf.

[501] World Bank (2013). *World Bank. World DataBank*. http://databank.worldbank.org/data/home.aspx.

[502] WGIG (2005). *Report of the Working Group on Internet Governance*, Chateau de Bossey. http://www.wgig.org/docs/WGIGREPORT.pdf.

[503] Wilkinson, R., Pickett, K. (2011). *The Spirit Level: Why More Equal Societies Almost Always Do Better*. Bloomsbury Press. ISBN: 978-1608193417.

[504] Wikipedia. (2014). *Vernetzung*. http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Vernetzung&oldid=130147270.

[505] Wise, K. D., Anderson, D. J., Hetke J. F., Kipke, D. R., Najafi, K. (2004). *Wireless Implantable Microsystems: High-Density Electronic Interfaces to the Nervous System*. Proceedings of the IEEE, Vol. 92, Issue: 1, pp. 76-97.

[506] Wöhlcke, M. (2003). *Das Ende der Zivilisation. Über soziale Entropie und kollektive Selbstzerstörung*.

[507] World Summit on the Information Society (2003). *World Summit on Sustainable Development*. United Nations. Johannesburg. http://www.un.org/events/wssd/.

[508] World Summit on the Information Society (2003a). *World Summit on the Information Society*. United Nations and International Telecommunication Union. Geneva. http://www.itu.int/dms_pub/itu-s/md/03/wsis/doc/S03-WSIS-DOC-0004!!PDF-E.pdf.

[509] World Summit on the Information Society (2003b). *Declaration of Principles - Building the Information Society: a global challenge in the new Millennium*. Geneva. http://www.itu.int/wsis/docs/geneva/official/dop.html.

[510] World Summit on the Information Society (2005). *World Summit on the Information Society.* United Nations and International Telecommunication Union. Tunis.http://www.itu.int/wsis/docs2/tunis/off/6rev1.html.

[511] W3C (2015). *World Wide Web Consortium.* http://www.w3.org/.

[512] Yitzhaki, S., Schechtman, E. (2012). *The Gini Methodology: A primer on a statistical methodology.* Vol. 272, Springer Science & Business Media.

[513] Yunus, M. (2008). *Die Armut besiegen.* Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 1. Auflage. ISBN-13: 978-3446412361.

[514] Yusof, S. H., et al. (2013). *The Framing of International Media on Islam and Terrorism.* In: European Scientific Journal 9 (8).

[515] Zhang, X. (2013). *Income Disparity and Digital Divide: The Internet Consumption Model and cross-country empirical research.* Telecommunication Policy 37. pp. 515-529.

[516] Ziegler, J. (2005). *Das Imperium der Schande - Der Kampf gegen die Armut und Unterdrückung.* C. Bertelsmann Verlag. ISBN: 978-3570008782.

[517] Ziegler, J. (2006). *Alle Menschen können satt werden, doch der Hunger wächst.* Tischgespräch: Wer verhungert wird ermordet. In: Greenpeace Magazin1.07, p.45.

[518] Zillien, N. (2009). *Digitale Ungleichheit: Neue Technologien und alte Ungleichheiten in der Informations- und Wissensgesellschaft.* VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2. Auflage. ISBN: 978-3531166735.

[519] Zucman, G. (2014). *Steueroasen: Wo der Wohlstand der Nationen versteckt wird.* Edition Suhrkamp Sonderdruck, Deutsche Erstausgabe. ISBN: 978-3518060735.

[520] Zuse, K. (1970). *Der Computer: Mein Lebenswerk.* Springer, 5. Auflage, Berlin, 2010 (Erstveröffentlichung Verlag Moderne Industrie). ISBN: 978-3642120954.



Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich diese Dissertation selbstständig und nur mit den angegebenen Hilfsmitteln angefertigt habe. Alle Stellen, die dem Wortlaut nach oder sinngemäß anderen Arbeiten entnommen wurden, sind durch Angabe der Quelle kenntlich gemacht.

Ulm, den 21. Mai 2015 .....

Halit Ünver