Universitätsklinikum Ulm

Klinik für Kinder-und Jugendmedizin

Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. K.-M. Debatin

Sektion Pädiatrische Endokrinologie und Diabetologie

Leiter: Prof. Dr. M. Wabitsch

Zusammenhänge zwischen dem elterlichen Gewichtsstatus, ausgewählten Verhaltensfaktoren und der Entwicklung von Übergewicht und abdominaler Adipositas des Kindes.

- Ergebnisse der Ulmer Geburtskohortenstudie -

Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin

der Medizinischen Fakultät der Universität Ulm

vorgelegt von

Lisa Julia Lehmann

aus Biberach a.d. Riß

2012

Amtierender Dekan: Prof. Dr. Thomas Wirth

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Martin Wabitsch

2. Berichterstatter: Prof. Dr. Dietrich Rothenbacher

Tag der Promotion: 11.07.2013

Für Tom

Inhalt

1. EINLEITUNG 1

1.1 KINDLICHES ÜBERGEWICHT - DIE SITUATION WELTWEIT 1

1.2 PRÄDIKTOREN FÜR KINDLICHES ÜBERGEWICHT UND ABDOMINALE ADIPOSITAS 2

1.3 RELEVANZ VON UNTERSUCHUNGEN ZU KINDLICHEM ÜBERGEWICHT 3

1.4 ZIEL DER ARBEIT 4

2. MATERIAL UND METHODIK 6

2.1 DIE ULMER SÄUGLINGSSTUDIE 6

2.2 DIE ULMER KINDERSTUDIE 7

2.3 ANTHROPOMETRISCHE MESSUNGEN 8

2.4 AUSGEWÄHLTE VERHALTENSFAKTOREN 10

2.5 SOZIÖKONOMISCHER STATUS 11

2.6 ABSCHLUSSBESPRECHUNG 11

2.7 STATISTISCHE AUSWERTUNG 12

3. ERGEBNISSE 13

3.1 ANTHROPOMETRIE KIND UND ELTERN 13

3.2 SOZIOÖKONOMISCHER STATUS 15

3.3 INTRAFAMILIÄRE KORRELATIONSANALYSE BMI UND BAUCHUMFANG 16

3.4 INTRAFAMILIÄRE LINEARE REGRESSION BMI UND BAUCHUMFANG 17

3.5 LOGISTISCHE REGRESSION BMI UND BAUCHUMFANG 20

3.6 AUSGEWÄHLTE VERHALTENSFAKTOREN KIND UND ELTERN 22

3.7 ZUSAMMENHANG ZWISCHEN DEM RAUCHVERHALTEN UND DEM ELTERLICHEN GEWICHTSSTATUS 24

4. DISKUSSION 25

4.1 ÜBERGEWICHTSPRÄVALENZ 25

4.2 PRÄVALENZ ABDOMINALER ADIPOSITAS 26

4.3 ZUSAMMENHANG ZWISCHEN ELTERLICHEM UND KINDLICHEM BMI 28

4.4 ZUSAMMENHANG ZWISCHEN ELTERLICHEM UND KINDLICHEM BAUCHUMFANG 30

4.5 VERGLEICH DER INTRAFAMILIÄREN ASSOZIATIONEN VON BMI UND BAUCHUMFANG 32

4.6 ZUSAMMENHANG ZWISCHEN AUSGEWÄHLTEN VERHALTENSFAKTOREN UND DEM KINDLICHEN BMI 34

4.7 ZUSAMMENHANG ZWISCHEN AUSGEWÄHLTEN VERHALTENSFAKTOREN UND DEM KINDLICHEN BAUCHUMFANG 38

4.8 VERGLEICH DER PARAMETER BMI UND BAUCHUMFANG IN ABHÄNGIGKEIT AUSGEWÄHLTER VERHALTENSFAKTOREN 41

4.9 ZUSAMMENHANG ZWISCHEN DEM RAUCHVERHALTEN UND DEM GEWICHTSSTATUS DER ELTERN 42

4.10 EINFLUSSFAKTOREN AUF DEN KINDLICHEN GEWICHTSSTATUS 44

5. ZUSAMMENFASSUNG 49

6. LITERATURVERZEICHNIS 51

ANHANG 56

DANKSAGUNG 67

LEBENSLAUF 68

Abkürzungsverzeichnis

8JFU UBCS		8-Jahres Follow-up der Ulmer Kinderstudie
AGA		Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter
ALSPAC		Avon Longitudinal Study of Parents and Children
BMBF		Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMI	*[kg/m²]*	Body Mass Index
BW		Baden-Württemberg
CI		Confidence Intervall (Konfidenzintervall)
cm		Zentimeter
d		Tag
EPIC		European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition
g		Gramm
h		Stunde
IDEFICS		Identification and prevention of Dietary-and lifestyle-induced health Effets In Children and infantS
IDF		International Diabetes Federation
IOTF		International Obesity Task Force
kg		Kilogramm
KiGGS		Kinder- und Jugendgesundheitssurvey
KOPS		Kiel Obesity Prevention Study
m		Meter
Mw		Mittelwert
n		Absolutenzahl
OR		Odds Ratio
PEP		Prevention Education Program
SD		Standard Deviation (Standardabweichung)
SDS		Standard Deviation Score

SES	Socioeconomic Status (Sozioökonomischer Status)
SGP	slow growth period
SHS	Scottish Health Survey
UBCS	Ulm Birth Cohort Study (Ulmer Kinderstudie)
URMEL-ICE	Ulm Research On Metabolism, Exercise And Lifestyle In Children
WHO	World Health Organisation (Weltgesundheitsorganisation)

1. Einleitung

1.1 Kindliches Übergewicht - die Situation weltweit

Laut *WHO* waren 2010 weltweit fast 43 Millionen Kinder unter 5 Jahren übergewichtig oder adipös, definiert nach den Kriterien der *International Obesity Task Force* (IOTF). Etwa 35 Millionen davon lebten in Entwicklungsländern [*WHO* Fact Sheet N° 311, März 2011]. Innerhalb von Europa zeigt sich ein deutliches Nord-Süd-Gefälle der Prävalenzen mit deutlich höheren Häufigkeiten für kindliches Übergewicht in den Mittelmeerländern als in den nordeuropäischen Ländern [32]. Die Prävalenz von kindlichem Übergewicht und Adipositas in Deutschland hat in den letzten Jahren zugenommen. Im Jahr 2001 konnte bei 7- bis 14-jährigen Kindern aus Jena eine Übergewichtsprävalenz von 8 % bestimmt werden [14]. Zahlen des Robert-Koch-Instituts sprechen von aktuell etwa 15 % der 3- bis 17-Jährigen in Deutschland, die übergewichtig sind. Das sind etwa 1,9 Millionen übergewichtige und adipöse deutsche Kinder und Jugendliche [14]. Auch innerhalb Deutschlands zeigen sich regionale Prävalenzunterschiede mit höheren Übergewichtsprävalenzen bei Kindern aus norddeutschen Bundesländern im Vergleich zu Schulkindern aus süddeutschen Bundesländern. In Baden-Württemberg belief sich die Häufigkeit von Übergewicht und Adipositas bei Einschulkindern im Jahr 2004 auf 9,3 % [23]. Ulmer Grundschulkinder wiesen in einer Untersuchung aus dem Jahr 2006 eine Übergewichtsprävalenz von 17 % auf [24].

Übergewicht und Adipositas sind nicht nur beim Erwachsenen problematisch. Kindliches Übergewicht stellt einen Risikofaktor für spätere Herz-Kreislauferkrankungen wie Schlaganfall oder Herzinfarkt, endokrinologische Erkrankungen wie Diabetes mellitus, musculoskeletale Erkrankungen, gastrointestinale Erkrankungen, pulmonologische Erkrankungen und psychische Spätfolgen dar [40]. Kindliches Übergewicht ist heutzutage eine der größten Herausforderungen unseres Gesundheitssystems. Die aktuellen Präventionsprogramme scheinen bei den steigenden Prävalenzzahlen nicht ausreichend zu sein. So wies Wabitsch bereits 2004 mit seinem „Aufruf zum Handeln“ darauf hin, dass Präventionsprogramme nur effektiv sein können, wenn sie auf verschiedenen Ebenen angreifen [40].

Abdominale Adipositas ist bei deutschen Kindern bisher weniger untersucht als das Vorliegen von kindlichem Übergewicht (definiert anhand des kindlichen Body Mass

Index (BMI)). Es finden sich alters- und geschlechtsspezifische Perzentilen aus regionalen Erhebungen: für den kindlichen Taillenumfang aus Jena [15] sowie für den kindlichen Bauchumfang aus München [36]. Es können hier keine allgemeingültigen Aussagen zur Prävalenz abdominaler Adipositas bei Kindern in Deutschland getroffen werden. Mit den aktuellen Ergebnissen des *Kinder- und Jugendgesundheitssurveys (KiGGS)* des Robert-Koch-Instituts wurden Perzentilen für den kindlichen Taillenumfang aus den Daten einer deutschlandweiten Erhebung veröffentlicht [25]. Es bleibt abzuwarten, ob anhand dieser Perzentilen in der kommenden Zeit Prävalenzen für abdominale Adipositas von deutschen Kindern berechnet werden können. Im Rahmen des *Prevention Education Program (PEP)* wiesen etwa 9 % der Jungen und 4 % der Mädchen einen Bauchumfang ≥ 90. Perzentil auf [37]. Weltweit finden sich für Kinder und Jugendliche Zahlen zur Prävalenz von abdominaler Adipositas von 10 % im Iran [2], über 20 % in Korea [29] bis zu 28 % in Schweden [28] und Zypern [19].

1.2 Prädiktoren für kindliches Übergewicht und abdominale Adipositas

Kindliches Übergewicht und abdominale Adipositas sind mit verschiedenen Faktoren assoziiert. Zum Einen konnte ein Zusammenhang zwischen aktiven (Sport) bzw. inaktiven Verhaltensweisen des Kindes (Fernsehkonsum und Videospielkonsum) und dem kindlichen Gewichtsstatus gezeigt werden [6, 11, 19, 20, 24, 28]. Zum Anderen zeigt das Ernährungsverhalten des Kindes eine Assoziation zu dessen Gewichtsstatus [6, 9, 11, 24]. Weitere Faktoren, die mit dem kindlichen Gewichtsstatus assoziiert sind, sind Migrationshintergrund, das Bildungsniveau der Eltern, der Lebensstil der Familie (durchschnittliche Wohnfläche, alleinerziehender Elternteil) sowie das durchschnittliche Nettoeinkommen und die Verkehrsdichte des Wohnortes [16, 18, 24].

In mehreren Studien wird von einem starken Zusammenhang zwischen dem elterlichen BMI bzw. dem elterlichen Bauchumfang mit dem entsprechenden Parameter des Kindes berichtet [2, 11, 24, 29, 33, 36]. Hierbei findet sich meist ein stärkerer Zusammenhang mit den entsprechenden Parametern der Mutter als mit den Parametern des Vaters. Als Grundlage für den Zusammenhang zwischen dem elterlichen und dem kindlichen Gewichtsstatus werden unter anderem genetische Ursachen betrachtet. Die genetische Anlage stellt die Voraussetzungen für metabolische Prozesse und für Verhaltensweisen, die

den Gewichtsstatus beeinflussen, dar. Bisher sind monogenetische und polygenetische Formen der Adipositas beschrieben, wobei die monogenen Formen seltene, schwere Formen beinhalten, die autosomal rezessiv vererbt werden. Dabei spielen u.a. die Gene für Leptin und den Leptinrezeptor eine Rolle, indem sie das Sättigungsgefühl beeinflussen. Polygene Adipositas scheint die größere Rolle in der Gesellschaft zu spielen. Es wurden bisher eine Vielzahl an polygenen Varianten identifiziert, die einen Einfluss auf den Gewichtsstatus zeigen. Einige der Varianten kommen sowohl bei normgewichtigen als auch bei adipösen Personen vor, so dass hier noch weitere Forschungsergebnisse abzuwarten sind. Die Genloci für Adipositas assoziierte Gene verteilen sich auf verschiedene Chromosomen [7]. Neben genetischen Faktoren spielen auch Umwelteinflüsse eine wichtige Rolle in der Entstehung von kindlichem Übergewicht. Diese können die genetischen Anlagen beeinflussen, zum Beispiel über DNA-Methylierungen, und im Sinne eines epigenetischen Gedächtnisses an kommende Generationen weitervererbt werden [30].

Einen dieser Umweltfaktoren stellt das Rauchverhalten der Eltern dar. Dieser Zusammenhang zwischen dem elterlichem Rauchstatus und dem Gewichtsstatus des Kindes ist hauptsächlich für die Exposition während der Schwangerschaft untersucht [4, 24, 38]. Über einen Zusammenhang zwischen kindlicher Adipositas [4] bzw. vermehrter intraabdominaler Fettmasse des Kindes [39] und der pränatalen Exposition von Zigarettenrauch wurde in der Vergangenheit berichtet.

1.3 Relevanz von Untersuchungen zu kindlichem Übergewicht

Da die Prävalenzen von kindlichem Übergewicht und Adipositas und damit assoziierten Folgeerkrankungen steigen, ist es von gesellschaftlichem Interesse mehr über die Ursachen herauszufinden. Wenn potenzielle Risikofaktoren und Entstehungsmechanismen für kindliches Übergewicht besser erforscht sind, können spezifischere Präventionsprogramme, als zum jetzigen Zeitpunkt bekannt sind, entwickelt werden.

Im Rahmen des 8-Jahres Follow-up (8JFU) der *Ulmer Kinderstudie* (ehemals *Ulmer Säuglingsstudie*) wurden das Studienkind und beide Elternteile anthropometrisch vermessen und ausgewählte Verhaltensfaktoren mittels eines Fragebogens erfragt.

Die ursprüngliche Fragestellung der *Ulmer Säuglingsstudie* untersuchte eine mögliche

Assoziation zwischen einer Helicobacter pylori Infektion und dem Auftreten von gastrointestinalen Symptomen während der Schwangerschaft. In den darauf folgenden Jahren beschäftigte sich die Studie mit der Identifizierung von Risikofaktoren für die Entstehung einer Helicobacter pylori Infektion des Studienkindes; mit Augenmerk auf eine mögliche intrafamiliäre Übertragung von Helicobacter pylori.

Die Auswertung der Daten bis zum 6-Jahres Follow-up ergab, dass kein Zusammenhang zwischen einer Helicobacter pylori Infektion und dem Auftreten und der Schwere von gastrointestinalen Symptomen während der Schwangerschaft besteht [41]. Außerdem wurde festgestellt, dass neben den Faktoren Nationalität und Bevölkerungsdichte die Mutter als Quelle für die Helicobacter pylori Infektion des Studienkindes angesehen werden kann (OR 13,0; 95 % CI 3,0-55,2) [42, 43]. Insgesamt wurde der Keim jedoch nur noch bei sehr wenigen Kindern gefunden (2,4 %).

Mit den Daten des 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie* kann die Bedeutung beider Elternteile inklusive deren Verhaltensfaktoren auf den kindlichen BMI sowie auf den kindlichen Bauchumfang untersucht werden. In anderen deutschen Studien wurde meist nur der Zusammenhang zwischen verschiedenen Risikofaktoren und dem kindlichen BMI untersucht [11, 24, 33]. Da es Hinweise darauf gibt, dass der kindliche Bauchumfang im Vergleich zum kindlichen BMI stärker mit kardiovaskulären Risikofaktoren assoziiert sein könnte [34], ist es essentiell die Prädiktoren für abdominale Adipositas beim Kind zu erforschen. In der aktuellen Studienlage finden sich Daten zum kindlichen Bauchumfang meist in Untersuchungen zum Metabolischen Syndrom bei Kindern. Ein expliziter Vergleich mit dem kindlichen BMI in Abhängigkeit von Lebensstilfaktoren fehlt. Hier liefert das 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie* Daten, in denen ausgewählte Verhaltensfaktoren vergleichend mit dem kindlichen BMI und dem kindlichen Bauchumfang untersucht werden können.

1.4 Ziel der Arbeit

Mit den Daten der *Ulmer Kinderstudie* sollen Risikofaktoren für das Auftreten von Übergewicht und Adipositas bei Kindern erforscht werden, sowie die Bedeutung von frühkindlichen und genetischen Faktoren für das kindliche Wachstum untersucht werden. Die zentralen Fragestellungen dieser Arbeit waren:

- Welche Bedeutung hat der elterliche Gewichtsstaus für die Entwicklung des kindlichen Gewichtsstatus und gibt es hierbei geschlechtsspezifische Unterschiede?
- Worin könnte die Bedeutung des elterlichen Gewichtsstatus für den kindlichen Gewichtsstatus begründet liegen?
- Welche Bedeutung haben ausgewählte Verhaltensfaktoren für den kindlichen Gewichtsstatus?
- Hängen verschiedene Risikofaktoren unterschiedlich stark mit dem kindlichem BMI oder dem kindlichem Bauchumfang zusammen?

2. Material und Methodik

2.1 Die Ulmer Säuglingsstudie

2.1.1 Studienpopulation und Datenmaterial

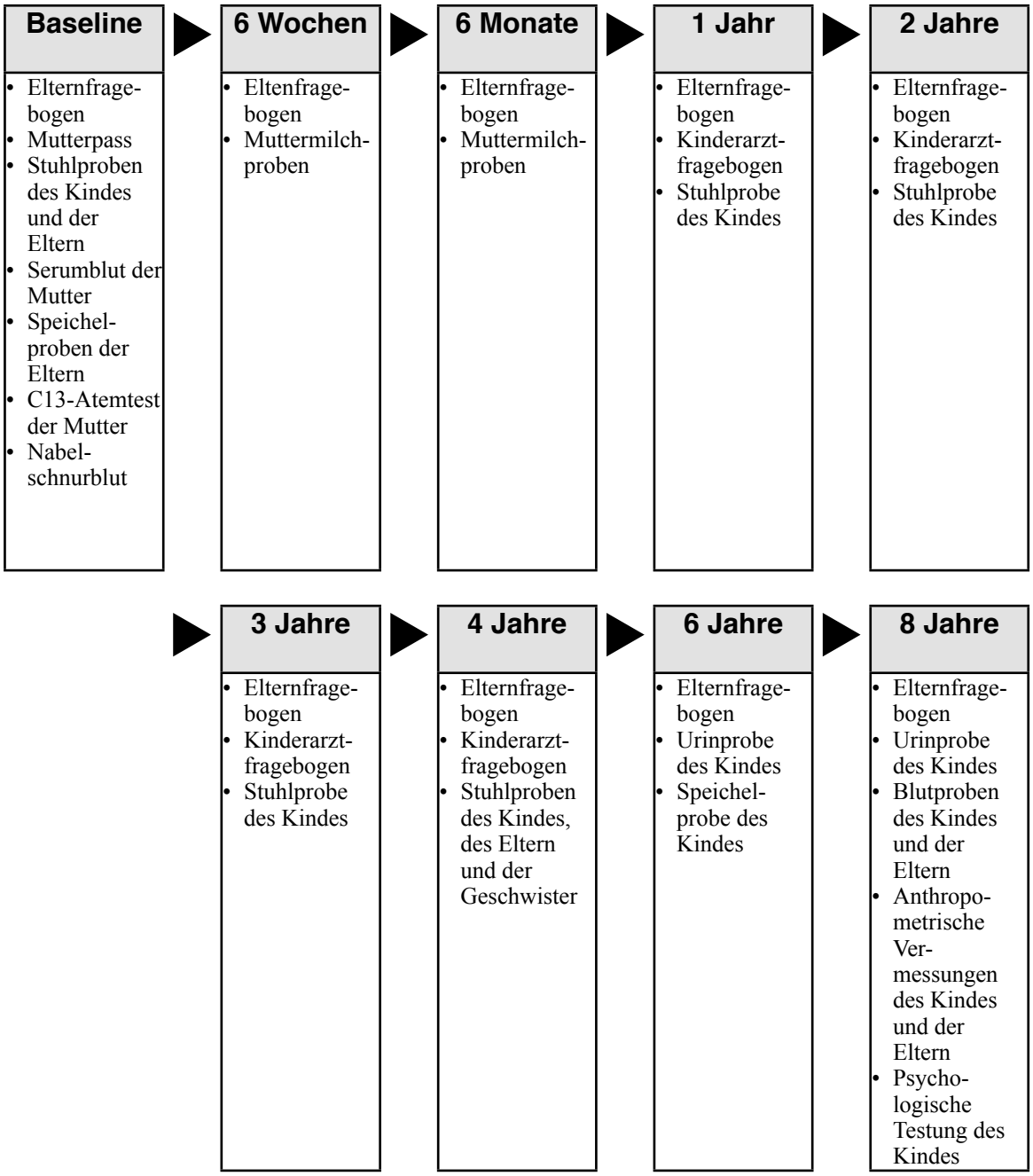
Die Studienpopulation für die *Ulmer Säuglingsstudie* rekrutierte sich aus 1.066 Frauen, die im Rekrutierungszeitraum (22.11.2000 bis 09.11.2001) in der Abteilung Frauenheilkunde und Geburtshilfe der Universitätsklinik Ulm ein gesundes Kind zur Welt brachten. Die Mütter wurden gemeinsam mit ihren Kindern und dem Vater in die Studie aufgenommen. Die Einschlusskriterien waren: Eine Schwangerschaftsdauer von mindestens 32 Wochen, ein Geburtsgewicht von mindestens 2000 g, das Neugeborene sollte nicht unmittelbar nach der Geburt in die Kinderklinik verlegt worden sein, es sollte keine ambulante Geburt sein, d. h. die Mütter sollten nach der Geburt auf die Wochenstation verlegt werden. Bei der Rekrutierung waren auch fremdsprachliche Doktoranden beteiligt, so dass auch Mütter mit Migrationshintergrund rekrutiert werden konnten.

2.1.2 Studienablauf

Im weiteren Verlauf wurde die Geburtskohorte nach sechs Wochen, sechs Monaten, einem, zwei, drei, vier, und sechs Jahren postpartal nachbeobachtet. Dies erfolgte durch jeweils einen Fragebogen an die Eltern, der primär Fragen zur gesundheitlichen Entwicklung des Studienkindes enthielt. Zusätzlich wurden Stuhlproben der Eltern, des Studienkindes und dessen Geschwister, Speichelproben des Studienkindes und der Eltern sowie Urinproben des Studienkindes gesammelt. Auch der betreuende Kinderarzt erhielt einen Fragebogen, um den Impfstatus, allergische Reaktionen, Antibiotikabehandlungen, Infektionskrankheiten, stattgefundene virale, bakterielle und gastroenteritische Erkrankungen des Studienkindes zu erfragen (Tabelle 1).

Die *Ulmer Säuglingsstudie* wurde bis zum 8 Jahres-Follow-up unter der Leitung von Herrn Prof. Brenner (früher in Ulm und jetzt in der Abteilung Klinische Epidemiologie und Alternsforschung des Deutschen Krebsforschungszentrums, Heidelberg, tätig) durchgeführt.

Tabelle 1: Studienablauf der *Ulmer Kinderstudie* (ursprünglich *Ulmer Säuglingsstudie*)



2.2 Die Ulmer Kinderstudie

2.2.1 Aufbau und Ziele

Im Rahmen neuer Forschungsfragen wurde die *Ulmer Säuglingsstudie* aufgrund des Alters der Studienkinder in die *Ulmer Kinderstudie* umbenannt.

Die Ulmer Kinderstudie ist ein Projekt, welches vom *Bundesministerium für Bildung und*

Forschung (BMBF) gefördert wird und im *BMBF* Kompetenznetz Adipositas integriert ist. Drei Kooperationspartner sind an der Studie beteiligt: die Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin Ulm (Prof. Dr. Wabitsch, Sektion pädiatrische Endokrinologie und Diabetologie), das Deutsche Krebsforschungszentrum Heidelberg (Prof. Dr. Brenner, Abteilung Klinische Epidemiologie und Alternsforschung) sowie die Universität Duisburg-Essen (Prof. Dr. Hebebrand & Prof. Dr. Schimmelmann, Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie und -psychotherapie).

Ziel der Studie ist es, Risikofaktoren zu erforschen, die das Auftreten von Übergewicht, Adipositas sowie Adipositas assoziierter Erkrankungen bei Kindern begünstigen. Des Weiteren soll die Bedeutung von perinatalen, frühkindlichen und genetischen Faktoren für das Wachstum der Kinder analysiert werden.

2.2.2 8-Jahres Follow-up

Im Rahmen des 8-Jahres Follow-up bekommen die Eltern einen Fragebogen postalisch zugesandt. Dieser beinhaltet Fragen zur Gesundheit des Studienkindes, Vorerkrankungen der Familienmitglieder, Körperhöhe, Körpergewicht, Ernährung und Bewegungsverhalten von Studienkind und Eltern, Medienkonsum der Familie, Rauchverhalten der Eltern sowie Fragen zur Wohnsituation, zum sozioökonomischen Status und zu überwiegend im Haushalt gesprochenen Sprachen.

Im Studienplan ist eine anthropometrische und klinische Untersuchung der teilnehmenden Eltern und des Studienkindes vorgesehen. Zusätzlich findet eine psychologische Untersuchung des Studienkindes statt. Die Familien werden in diesem Rahmen an einem schulfreien Vormittag in die Ulmer Kinderklinik eingeladen.

2.3 Anthropometrische Messungen

2.3.1 Körperhöhe

Bei den Eltern und dem Studienkind wird die Körperhöhe in cm gemessen. Dies erfolgt nach der Messmethode von *Martin und Saller,* 1957 [22] bzw. *Knußmann,* 1988 [12]. Dabei wird die Körperhöhe freistehend von vorne an einem fest an der Wand angebrachten Stadiometer drei Mal gemessen und der Mittelwert daraus weiter verwendet. Die Kinder sowie die Erwachsenen tragen zur Messung keine Schuhe. Der Kopf ist während dessen

geradeaus gerichtet. Als Orientierung dient hierzu die Frankfurter Linie (gedachte Verbindung zwischen dem Oberrand des Ohrausgang zum Unterrand der Orbita), die während der Messung horizontal sein sollte.

2.3.2 Körpergewicht

Das Körpergewicht (in kg) wird anhand einer geeichten *Seca-Waage* ermittelt. Dazu sollen die Kinder möglichst gering bekleidet sein.

2.3.3 BMI

Aus den Mittelwerten für Körperhöhe und -gewicht wird dann der BMI berechnet. Dieser ist definiert als Körpergewicht [kg] dividiert durch die quadrierte Körperhöhe [m].

Der BMI der Eltern wird nach der aktuellen Empfehlung der *World Health Organization* kategorisiert [*WHO,* 2004]. Mit einem BMI ≥ 25 kg/m^2 gilt der erwachsene Studienteilnehmer als übergewichtig, mit einem BMI ≥ 30 kg/m^2 als adipös. Ein BMI unter 18,5 kg/m^2 gilt als Untergewicht.

Der BMI eines Kindes wird basierend auf den alters- und geschlechtsspezifischen Perzentilen der *Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter (AGA)* beurteilt. Danach wird das 90. Perzentil zur Definition von Übergewicht und das 97. Perzentil zur Definition von Adipositas empfohlen. Das 10. Perzentil wird zur Definition von Untergewicht herangezogen [13].

Es erfolgt eine weitere Kategorisierung, nach der Übergewicht der Eltern und des Kindes mit einem BMI ≥ 85. internen Perzentil definiert werden.

2.3.4 Bauchumfang

Die Messung des Bauchumfangs (in cm) des Studienteilnehmers (Studienkind, Elternteil/ Elternteile) erfolgt unter zur Hilfenahme der Orientierungspunkte unterster Rippenbogen und Oberkante des Hüftknochens. Ein flexibles Maßband (Messgenauigkeit ± 0,1 cm, Messbereich 0-150 cm) wird horizontal in der Mitte zwischen dem untersten Rippenbogen und der Oberkante des Hüftknochens angelegt. Das Maßband wird unter Spannung gehalten, die Bauchwand jedoch nicht eingedrückt. Gemessen wird im nüchternen Zustand, bei freiem Oberkörper, aufrecht stehend und den Blick nach vorne gerichtet. Während der Messung wird der Studienteilnehmer aufgefordert gleichmäßig und ruhig zu atmen. Die Messwerte werden nach dem Ausatmen abgelesen, damit die maximale

Ausdehnung des Bauchumfangs erfasst werden kann.
Die Messung wird ein zweites Mal wiederholt. Für nachfolgende Auswertungen wird aus den beiden Messwerten der Mittelwert gebildet.

Definition abdominale Adipositas

Für die Studienkinder werden innerhalb der Stichprobe Perzentilen gebildet. Eine erhöhte abdominale Fettmasse liegt vor bei Kindern, die mit ihrem Bauchumfang über dem 85. Perzentil liegen.
Das Vorliegen einer abdominalen Adipositas wird bei den Eltern als Bauchumfang ≥ 80 cm für Frauen bzw. ≥ 94 cm für Männer definiert, in Anlehnung an die Definition für das metabolische Syndrom im Erwachsenenalter der *International Diabetes Federation* [*IDF,* Alberti , 2005].
Zur besseren Vergleichbarkeit mit dem kindlichen Bauchumfang wird der elterliche Bauchumfang zusätzlich durch interne Perzentilen kategorisiert. Eine erhöhte abdominale Fettmasse der Eltern wird mit einem Bauchumfang ≥ 85. internen Perzentil definiert.

2.4 Ausgewählte Verhaltensfaktoren

Aus dem Fragebogen, den die teilnehmenden Eltern per Post erhielten, wurden ausgewählte Verhaltensfaktoren für das Studienkind und die Eltern erhoben und kategorisiert (Tabellen 13, 14 im Anhang), angelehnt an die *URMEL-ICE Studie (Ulm Research On Metabolism, Exercise And Lifestyle In Children)* [24].

2.4.1 Medienkonsum

- Fernseh-Konsum: < 1h / ≥ 1 h pro Tag
- Fernseh-Konsum unter der Woche: < 1h / ≥ 1 h pro Tag
- Fernsehkonsum am Wochenende: < 1h / ≥ 1 h pro Tag
- PC-Nutzung unter der Woche: < 1h / ≥ 1 h pro Tag
- PC-Nutzung am Wochenende: < 1h / ≥ 1 h pro Tag
- Anzahl der Fernsehgeräte im Haushalt: ≤ 1 / > 1
- Anzahl der PCs im Haushalt: ≤ 1 / > 1

2.4.2 Bewegung

- Sport im Verein: < 1 / ≥ 1 x/Woche
- Sport außerhalb eines Vereins: < 1 / ≥ 1 x/Woche

2.4.3 Ernährung

- Konsum gesüßter Getränke in der Schule/Arbeit: < 3 / ≥ 3x/Woche
- Konsum gesüßter Getränke außerhalb der Schule/Arbeit: <3 / ≥ 3x/Woche
- Frühstück vor der Schule/Arbeit: ja / nein

2.4.4 Rauchverhalten der Eltern

- Rauchen: ja / nein

2.5 Sozioökonomischer Status

Anhand der Angaben im Baseline-Fragebogen wurde der Sozioökonomische Status (SES) durch den Schulabschluss der Eltern folgendermaßen definiert:

niedriger SES	-	kein Schulabschluss oder Hauptschulabschluss
mittlerer SES	-	Realschulabschluss
hoher SES	-	Abitur

2.6 Abschlussbesprechung

Im Anschluss an die psychologische Testung des Studienkindes haben die Familien die Möglichkeit, die am Untersuchungstag erhobenen medizinischen Werte (Körpergröße, Körpergewicht, BMI, Nüchternblutzucker und Blutdruck) mit der Studienärztin zu besprechen. Auf Wunsch besteht für die Studienteilnehmer die Möglichkeit per Post über auffällige Werte der Blutanalysen informiert zu werden.

Die Einverständniserklärungen für die körperliche Untersuchung des Studienkindes sowie dessen Eltern und die Übereignungsverträge für Blut der Eltern sowie Blut und Urin des Studienkindes werden von den Eltern in schriftlicher Form eingeholt.

Die *Ulmer Kinderstudie* wurde durch die Ethikkommission der Universität Ulm und

Heidelberg geprüft und zugelassen.

2.7 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mit der Datenanalyesoftware *SAS 9.2*. Es wurden zunächst intrafamiliäre Korrelationsanalysen für die stetigen Parameter BMI und Bauchumfang durchgeführt. Da es sich um Merkmale ohne Normalverteilung handelte, wurde der Spearman Korrelationskoeffizient ($r_{Spearman}$) verwendet. Um den Zusammenhang zwischen der Zielvariablen (z.B. kindlicher BMI) und der Einflussvariablen (z.B. väterlicher BMI) beschreiben zu können, wurden lineare Regressionsanalysen durchgeführt. Der Parameterschätzer β (Regressionskoeffizient) zeigt den Beitrag der unabhängigen Variablen für die Erklärung der Zielvariablen. Ist die Einflussvariable stetig (z.B. BMI), lässt sich durch den Regressionskoeffizienten die Veränderung der Zielvariablen pro Maßeinheit der Einflussvariablen (z.B. kg/m^2) darstellen. Das Bestimmtheitsmaß R^2 steht für den Anteil der erklärten Varianz an der Gesamtvarianz [35].
Um eine Risikoabschätzung für einen kindlichen BMI bzw. Bauchumfang ≥ 85. internen Perzentil in Abhängigkeit vom elterlichen Gewichtsstatus treffen zu können, wurden Odds Ratios mittels logistischer Regressionsanalysen berechnet.
Zur statistischen Auswertung der ausgewählten Verhaltensfaktoren wurde eine lineare Regressionsanalyse durchgeführt, um auf lineare Zusammenhänge zu testen. Anschließend erfolgte eine logistische Regressionsanalyse um mit Hilfe der berechneten Odds Ratios eine Aussage über die Chance für einen kindlichen BMI bzw. Bauchumfang ≥ 85. internen Perzentil in Abhängigkeit von ausgewählten Verhaltensfaktoren treffen zu können.
Ein möglicher Zusammenhang zwischen dem elterlichen Rauchverhalten (Ja vs. Nein) und dem elterlichen Gewichtsstatus (Normalgewicht vs. Übergewicht) wurde mittels des Chi^2-Tests untersucht.
Gruppenunterschiede innerhalb der Kohorte (zum Beispiel zwischen Mädchen und Jungen) wurden mit dem T-Test für normalverteilte Variablen bzw. mit dem Kruskal-Wallis-Test für nicht-normalverteilte Variablen berechnet.
Das Signifikanzniveau wurde für alle durchgeführten Tests bei $p<0,05$ festgelegt.

3. Ergebnisse

Im Rahmen des 8-Jahres Follow-up wurden 536 Studienkinder, davon 48,3 % (259) Jungen, 525 Mütter sowie 315 Väter in der Kinderklinik Ulm untersucht. Bei 56,5 % (303) der Studienkinder konnten beide Elternteile untersucht werden (Trios). 50,8 % (154) dieser Trio-Studienkinder waren Jungen. Die Beschreibung und Auswertung der Daten erfolgt anhand der 303 untersuchten Trios.

3.1 Anthropometrie Kind und Eltern

Tabelle 2: Beschreibung der anthropometrischen Parameter des Studienkindes im 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie*

Mw steht für den Mittelwert, SD steht für die Standardabweichung, n steht für die Absolutenzahl,

BMI steht für den Body Mass Index. Grau markiert sind die signifikanten Werte.

* Perzentilen nach Kromeyer-Hauschild et al., 2001 [13]

	Kind			Jungen			Mädchen			p-Wert
	Mw	SD	Median	Mw	SD	Median	Mw	SD	Median	
n		303			154			149		
Alter, Jahre	8,24	0,17		8,24	0,14		8,24	0,20		0,87
Körperhöhe, cm	130,88	5,19	130,60	131,41	4,97	131,30	130,32	5,36	130,10	0,048
Körpergewicht, kg	27,21	4,37	26,50	27,62	4,37	26,90	26,79	4,33	26,30	0,14
BMI, kg/m^2	15,83	1,84	15,55	15,93	1,82	15,57	15,72	1,86	15,52	0,53
BMI Perzentile *	41,36	27,70	38,02	43,00	28,60	38,87	39,67	26,74	37,45	0,48
Bauchumfang, cm	57,67	5,34	56,75	57,93	5,38	56,90	57,39	5,29	56,50	0,55

Es zeigt sich ein signifikanter Unterschied zwischen der Körperhöhe der Jungen und der Körperhöhe der Mädchen im Alter von 8 Jahren (Tabelle 2).

Tabelle 3: Beschreibung der anthropometrischen Parameter der untersuchten Eltern im 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie*

Mw steht für den Mittelwert, SD steht für die Standardabweichung, n steht für die Absolutenzahl,

BMI steht für den Body Mass Index. Grau markiert sind die signifikanten Werte.

	Vater			Mutter			p-Wert
	n	Mw	SD	n	Mw	SD	
Alter, Jahre	303	43,15	4,86	303	40,95	4,41	< 0,0001
Körperhöhe, cm	303	179,45	6,53	302	166,53	6,45	< 0,0001
Körpergewicht, kg	303	85,27	12,14	296	68,86	13,48	< 0,0001
BMI, kg/m^2	303	26,49	3,63	296	24,88	5,02	< 0,0001
Bauchumfang, cm	303	94,47	10,06	299	87,51	11,86	< 0,0001

Die untersuchten Väter sind signifikant älter, größer und schwerer als die untersuchten Mütter. Ebenso weisen die Väter einen höheren BMI und einen größeren Bauchumfang auf als die Mütter (Tabelle 3).

3.1.1 Gewichtsstatus Kind

Von den untersuchten Kindern der Kohorte sind ca. 80 % normalgewichtig. In der untersuchten Stichprobe kann eine geringe Übergewichtsprävalenz beobachtet werden (5,6 %). Der prozentuale Anteil unter-, normal- und übergewichtiger Kinder unterscheidet sich nicht zwischen Jungen und Mädchen (Tabelle 4).

Tabelle 4: Gewichtsstatus des Studienkindes im 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie* anhand des kindlichen Body Mass Index (BMI), kategorisiert nach den alters- und geschlechtsspezifischen Perzentilen der *Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter* [13]
BMI ≤ 10. Perzentil entspricht Untergewicht, BMI ≥ 90. Perzentil entspricht Übergewicht.
n steht für die Absolutenzahl.

	Untergewicht		Normalgewicht		Übergewicht		p-Wert
	n	%	n	%	n	%	
Kind	46	15,2	240	79,2	17	5,6	
Jungen	21	13,6	123	79,9	10	6,5	0,59
Mädchen	25	16,8	117	78,5	7	4,7	

Tabelle 5: Gewichtsstatus der Eltern im 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie* anhand des Body Mass Index (BMI), kategorisiert nach den Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation [*WHO*, 2004]
BMI < 18 kg/m^2 steht für Untergewicht, BMI ≥ 25 kg/m^2 steht für Übergewicht, BMI ≥ 30 kg/m^2 steht für Adipositas.
n steht für die Absolutenzahl. Grau markiert sind die signifikanten Werte.

	Untergewicht		Normalgewicht		Übergewicht		Adipositas		p-Wert
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Vater	0	0	107	35,3	155	51,2	41	13,5	< 0,0001
Mutter	9	3,0	175	59,1	73	24,7	39	13,2	

3.1.2 Gewichtsstatus und abdominale Adipositas Eltern

Die untersuchten Väter sind zu rund 65 % übergewichtig (BMI ≥ 25 kg/m^2). Nur ca. 35 % der Väter sind normalgewichtig (BMI 18,5 kg/m^2 - 24,9 kg/m^2).

Die Übergewichtsprävalenz der untersuchten Mütter ist signifikant geringer als bei den Vätern. Bei den untersuchten Müttern liegen fast 60 % mit ihrem BMI im Normalgewichtsbereich (BMI 18,5 kg/m^2 - 24,9 kg/m^2) (Tabelle 5).

Tabelle 6: Prävalenz Abdominale Adipositas bei den Eltern im 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie,* kategorisiert nach den Empfehlungen der *International Diabetes Federation* [*IDF,* Alberti , 2005]
n steht für die Absolutenzahl. Grau markiert sind die signifikanten Werte.

Bauchumfang	Vater		Bauchumfang	Mutter		p-Wert
	n	%		n	%	
< 94 cm	145	47,9	< 80 cm	79	26,4	< 0,0001
≥ 94 cm	158	52,2	≥ 80 cm	220	73,6	

Die Kriterien für eine abdominale Adipositas nach der *IDF* werden von rund der Hälfte der untersuchten Väter erfüllt. Die Prävalenz für eine abdominale Adipositas ist bei den Müttern der untersuchten Stichprobe mit fast 74 % signifikant höher als bei den untersuchten Väter (Tabelle 6).

3.2 Sozioökonomischer Status

Tabelle 7: Sozioökonomischer Status (SES) der Eltern im 8-Jahres Follow up der *Ulmer Kinderstudie*, definiert durch den elterlichen Schulabschluss
kein Schulabschluss/Hauptschulabschluss entspricht niedrigem SES, Realschulabschluss entspricht mittlerem SES, Abitur entspricht hohem SES.
n steht für die Absolutenzahl. Grau markiert sind die signifikanten Werte.

	Vater		Mutter		p-Wert
	n	%	n	%	
niedriger SES	62	20,8	46	15,4	
mittlerer SES	77	25,8	118	39,6	< 0,05
hoher SES	159	53,4	134	45,0	

Die untersuchten Väter haben zu 53 % einen hohen SES, die untersuchten Mütter zu etwa 45 %. Ein signifikant höherer prozentualer Anteil der Väter besitzt einen hohen SES im Vergleich zu den Müttern (Tabelle 7).

3.3 Intrafamiliäre Korrelationsanalyse BMI und Bauchumfang

Tabelle 8: Intrafamiliäre Zusammenhänge für den Body Mass Index (BMI) und den Bauchumfang von 303 untersuchten Trio-Familien (Vater, Mutter, Kind) im 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie*
$r_{Spearman}$ steht für den Spearman Korrelationskoeffizienten, n steht für die Absolutenzahl.
* $p < 0,05$; ** $p = 0,0001$; *** $p < 0,0001$

	Vater	Mutter
BMI, kg/m²	$r_{Spearman}$ (n)	$r_{Spearman}$ (n)
Kind	0,25*** (298)	0,19** (291)
Sohn	0,26* (151)	0,15 (147)
Tochter	0,26* (147)	0,22* (144)
Bauchumfang, cm		
Kind	0,29*** (298)	0,14* (294)
Sohn	0,26** (151)	0,10 (149)
Tochter	0,32*** (147)	0,18* (145)

3.3.1 Intrafamiliäre Korrelationsanalyse für den BMI

Es zeigen sich signifikant positive Korrelationen zwischen dem BMI der einzelnen Elternteile und deren Kinder im Alter von 8 Jahren (Tabelle 8). Der Zusammenhang zwischen dem väterlichen und dem kindlichen BMI ist stärker als der zwischen dem mütterlichen und dem kindlichen BMI.

Die Korrelationskoeffizienten für den BMI zwischen Vater-Sohn und Vater-Tochter sind gleich. Der Zusammenhang zwischen dem BMI der Mutter und dem des Kindes ist nur für Töchter signifikant. Hier zeigt sich eine positive Korrelation zwischen dem mütterlichen BMI und dem BMI der Tochter.

3.3.2 Intrafamiliäre Korrelationsanalyse für den Bauchumfang

Der Bauchumfang der 8-jährigen Studienkinder korreliert signifikant sowie positiv mit dem Bauchumfang des Vaters (r=0,29) und der Mutter (r=0,14).

Die Korrelation des kindlichen Bauchumfangs ist für beide Geschlechter stärker zum väterlichen als zum mütterlichen Bauchumfang.

Es gibt keinen geschlechtsspezifischen Unterschied zwischen den Korrelations-koeffizienten für den Zusammenhang zwischen dem väterlichen und dem kindlichen Bauchumfang.

Der Zusammenhang zwischen dem mütterlichen und dem kindlichen Bauchumfang ist nur

für die Töchter signifikant (Tabelle 8).

3.3.3 Vergleich der Korrelationen von BMI und Bauchumfang

Insgesamt zeigt sich ein stärkerer Eltern-Kind Zusammenhang für den Bauchumfang als für den BMI. Die Korrelationen von Bauchumfang und BMI des Kindes im Alter von 8 Jahren sind stärker zu dem Bauchumfang und dem BMI des Vaters als zu dem der Mutter (Tabelle 8).

3.4 Intrafamiliäre lineare Regression BMI und Bauchumfang

Tabelle 9: Intrafamiliäre lineare Regression für den Body Mass Index (BMI) und den Bauchumfang von 303 untersuchten Trio-Familien (Vater, Mutter, Kind) im 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie*
β steht für den Parameterschätzer, R^2 steht für das Bestimmtheitsmaß.
Grau markiert sind die signifikanten Zusammenhänge.

	Vater			Mutter		
BMI, kg/m²	β	p - Wert	R^2	β	p - Wert	R^2
Kind	0,12	< 0,0001	0,05	0,05	0,03	0,02
Sohn	0,09	0,02	0,03	0,04	0,22	0,01
Tochter	0,14	0,0005	0,08	0,06	0,06	0,02
Bauchumfang, cm						
Kind	0,14	< 0,0001	0,07	0,05	0,05	0,01
Sohn	0,11	0,01	0,04	0,02	0,51	0,003
Tochter	0,17	< 0,0001	0,10	0,08	0,03	0,03

3.4.1 Lineare Regression für den BMI

Der kindliche BMI hängt stärker mit dem väterlichen BMI zusammen als mit dem mütterlichen BMI. Erhöht sich der väterliche BMI um 1 kg/m², nimmt der kindliche BMI um 0,12 kg/m² zu. Eine entsprechende Erhöhung des mütterlichen BMI führt zu einer Zunahme des kindlichen BMI um 0,05 kg/m².

Die Gesamtvarianz des kindlichen BMI wird zu 5 % durch den väterlichen BMI erklärt.

Die Varianz des BMI der Tochter wird zu einem höheren prozentualen Anteil durch den BMI des Vaters erklärt, als die Varianz des BMI des Sohnes. Eine Zunahme des väterlichen BMI um 1 kg/m² führt bei der Tochter zu einer Erhöhung des BMI um 0,14 kg/m² und beim Sohn zu einer BMI-Erhöhung um 0,09 kg/m².

2 % der Varianz des kindlichen BMI im Alter von 8 Jahren werden durch den BMI der

Mutter erklärt. Der Zusammenhang zwischen dem mütterlichen BMI und dem BMI von Sohn/Tochter im Alter von 8 Jahren ist nicht signifikant (Tabelle 9).

3.4.2 Lineare Regression für den Bauchumfang

Der väterliche Bauchumfang stellt eine signifikante Determinante für den kindlichen Bauchumfang dar. Erhöht sich der väterliche Bauchumfang um 10 cm, nimmt der Bauchumfang des 8-jährigen Sohnes um ca. 1 cm zu und der Bauchumfang der 8-jährigen Tochter um fast 2 cm. Die Varianz des Bauchumfangs der Tochter wird zu 10 % durch den Bauchumfang des Vaters erklärt, die Varianz des Bauchumfangs des Sohnes nur zu 4 %.
Eine Erhöhung des mütterlichen Bauchumfangs um 10 cm führt zu einer Zunahme des Bauchumfangs der Tochter um 0,8 cm. Der Bauchumfang der Mutter erklärt nur 3 % der Varianz des Bauchumfangs der Tochter im Alter von 8 Jahren (Tabelle 9).

3.4.3 Vergleich der linearen Regression von BMI und Bauchumfang

Die Varianz des kindlichen Bauchumfangs wird zu einem höheren prozentualen Anteil durch den väterlichen Bauchumfang erklärt, als die Varianz des kindlichen BMI durch den väterlichen BMI. Dies zeigt sich geschlechterunabhängig.
Sowohl die Varianz des kindlichen Bauchumfangs als auch die des kindlichen BMI werden zu einem größeren prozentualen Anteil durch den väterlichen als durch den mütterlichen Parameter erklärt. Der Unterschied des Zusammenhangs zwischen den kindlichen Parametern und den väterlichen Parametern vs. den mütterlichen Parametern ist jedoch gering.
Insgesamt erklären die elterlichen Parameter BMI / Bauchumfang nur einen geringen Teil der Gesamtvarianz des entsprechenden kindlichen Parameters (Tabelle 9).

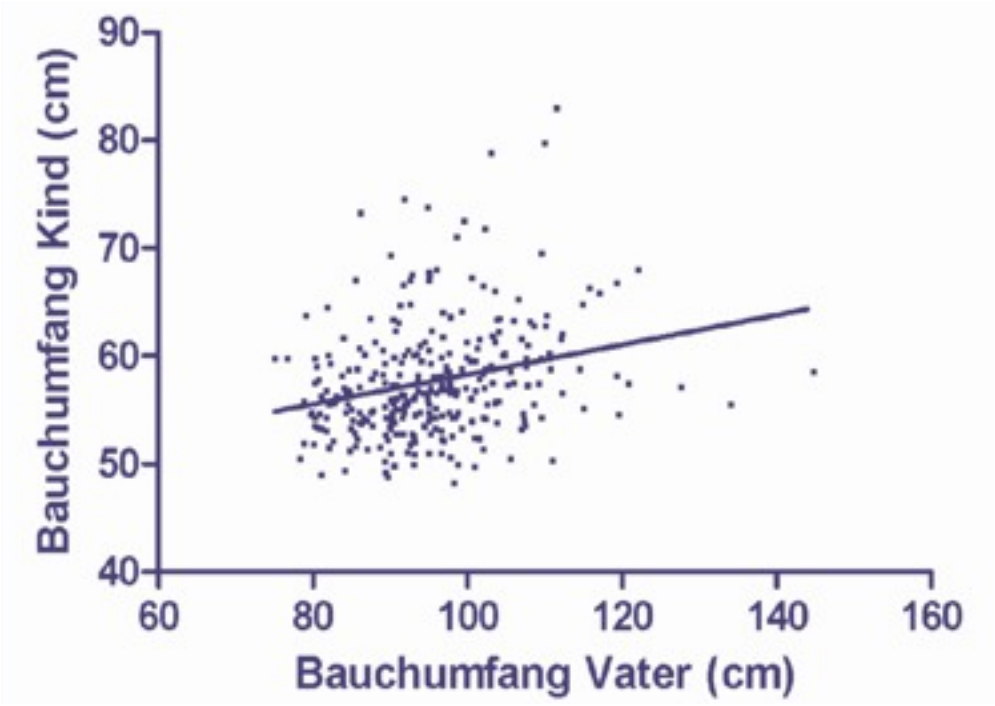


Abbildung 1: Punktewolke für den Zusammenhang zwischen der Zielgröße Bauchumfang des Studienkindes (cm) im Rahmen des 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie* und der unabhängigen Variable Bauchumfang des Vaters (cm)

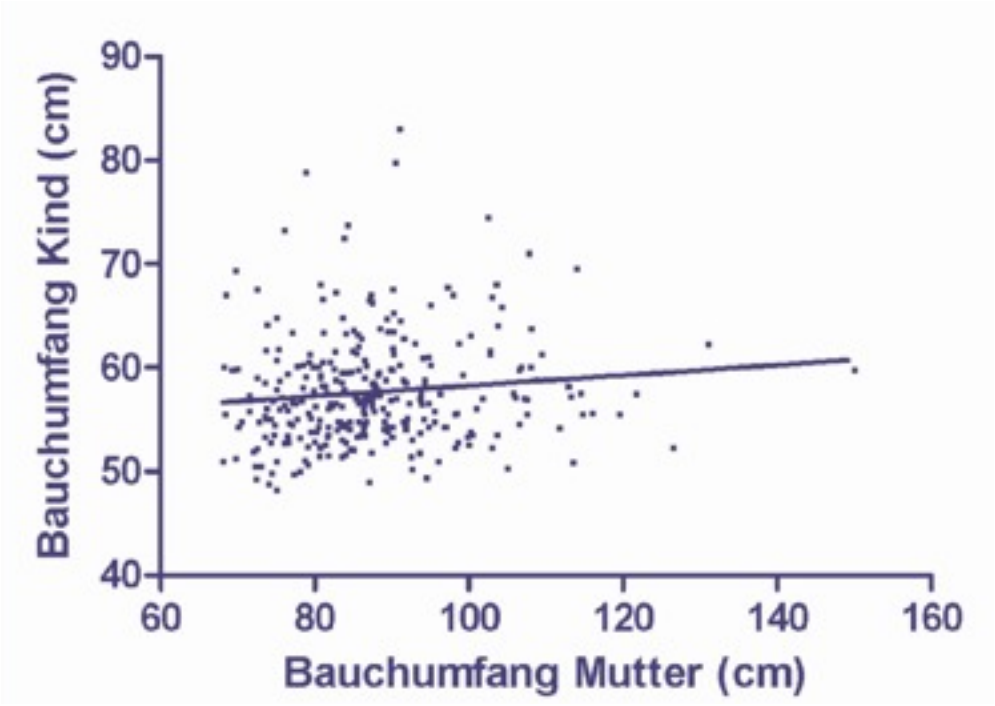


Abbildung 2: Punktewolke für den Zusammenhang zwischen der Zielgröße Bauchumfang des Studienkindes (cm) im Rahmen des 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie* und der unabhängigen Variable Bauchumfang der Mutter (cm)

3.5 Logistische Regression BMI und Bauchumfang

3.5.1 Logistische Regression für den BMI

Es zeigen sich keine signifikanten Odds Ratios für kindliches Übergewicht, definiert nach den Kriterien der *AGA* (BMI ≥ 90. alters- und geschlechtsspezifischen Perzentil) [13], wenn ein Elternteil übergewichtig ist (BMI ≥ 25 kg/m^2) (Tabelle 13 im Anhang).

Tabelle 10: Odds Ratio (OR) für einen kindlichen BMI ≥ 85. internen Perzentil in Abhängigkeit des elterlichen BMI, kategorisiert nach internen Perzentilen des 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie*
BMI steht für den Body Mass Index, n steht für die Absolutenzahl, CI steht für das 95 % - Konfidenzintervall.
Grau markiert sind die signifikanten Werte.

	Kind (n=304)			Sohn (n=155)			Tochter (n=149)		
	OR	CI	p - Wert	OR	CI	p - Wert	OR	CI	p - Wert
Gewichtsstatus des Vaters									
Normalgewicht < 85. Perzentil (n=259)	1			1			1		
Übergewicht ≥ 85. Perzentil (n=44)	2,42	(1,04 - 5,60)	0,04	0,365	(0,05 - 2,91)	0,34	7,31	(2,41 - 22,20)	0,0004
	Kind (n=297)			Sohn (n=151)			Tochter (n=146)		
	OR	CI	p - Wert	OR	CI	p - Wert	OR	CI	p - Wert
Gewichtsstatus der Mutter									
Normalgewicht < 85. Perzentil (n=248)	1			1			1		
Übergewicht ≥ 85. Perzentil (n=48)	1,53	(0,62 - 3,77)	0,36	1,75	(0,52 - 5,92)	0,37	1,31	(0,34 - 5,04)	0,69

Wird das kindliche Übergewicht durch die 15 % der Studienkinder der Kohorte mit dem höchsten BMI definiert (n=32), zeigt sich, dass Kinder von übergewichtigen Vätern (≥ 85. internen Perzentil, n=44) im Alter von 8 Jahren eine signifikant erhöhte Chance haben übergewichtig zu sein. Dies ist nur für Töchter signifikant. Die Chance für ein Mädchen übergewichtig zu sein, ist etwa siebenfach höher, wenn väterliches Übergewicht besteht.

Mütterliches Übergewicht erhöht die Chance für kindliches Übergewicht nicht signifikant (Tabelle 10).

3.5.2 Logistische Regression für den Bauchumfang

Tabelle 11: Odds Ratio (OR) für einen kindlichen Bauchumfang ≥ 85. internen Perzentil des 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie* in Abhängigkeit des elterlichen Bauchumfangs, kategorisiert nach den Empfehlungen der *International Diabetes Federation* [*IDF,* Alberti , 2005]
n steht für die Absolutenzahl, CI steht für das 95 % - Konfidenzintervall. Grau markiert sind die signifikanten Werte.

	Kind (n=304)			Sohn (n=(155)			Tochter (n=149)		
	OR	CI	p - Wert	OR	CI	p - Wert	OR	CI	p - Wert
Bauchumfang des Vaters									
< 94 cm (n=145)	1			1			1		
≥ 94 cm (n=158)	2,64	(1,13 - 6,17)	0,02	2,88	(0,97 - 8,52)	0,06	2,44	(0,62 - 9,60)	0,2
	Kind (n=300)			Sohn (n=153)			Tochter (n=147)		
	OR	CI	p - Wert	OR	CI	p - Wert	OR	CI	p - Wert
Bauchumfang der Mutter									
< 80 cm (n=79)	1			1			1		
≥ 80 cm (n=220)	1,35	(0,52 - 3,45)	0,54	1,04	(0,34 - 3,13)	0,95	3,08	(0,38 - 24,96)	0,29

Nach Kategorisierung des elterlichen Bauchumfangs nach den aktuellen Leitlinien der *IDF* zeigt sich signifikant eine 2,6fache Chance für das 8-jährige Kind eine abdominale Adipositas aufzuweisen (≥ 85. internen Perzentil, n=304), wenn der Vater eine abdominale Adipositas aufweist (n=158).
Die Odds Ratios in Bezug auf mütterliche abdominale Adipositas sind nicht signifikant (Tabelle 11).

Tabelle 12: Odds Ratio (OR) für einen kindlichen Bauchumfang ≥ 85. internen Perzentil in Abhängigkeit des elterlichen Bauchumfangs, kategorisiert nach internen Perzentilen des 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie*
n steht für die Absolutenzahl, CI steht für das 95 % - Konfidenzintervall. Grau markiert sind die signifikanten Werte.

	Kind (n=304)			Sohn (n=155)			Tochter (n=149)		
	OR	CI	p - Wert	OR	CI	p - Wert	OR	CI	p - Wert
Bauchumfang des Vaters									
< 85. Perzentil (n=259)	1			1			1		
≥ 85. Perzentil (n=44)	3,09	(1,30 - 7,32)	0,01	1,41	(0,37 - 5,39)	0,61	8,00	(2,21 - 28,95)	0,0015
	Kind (n=300)			Sohn (n=153)			Tochter (n=147)		
	OR	CI	p - Wert	OR	CI	p - Wert	OR	CI	p - Wert
Bauchumfang der Mutter									
< 85. Perzentil (n=249)	1			1			1		
≥ 85. Perzentil (n=50)	1,41	(0,54 - 3,69)	0,48	0,28	(0,04 - 2,19)	0,22	5,13	(1,42 - 18,49)	0,01

Wird ein erhöhter Bauchumfang der Eltern definiert, als die 15 % der Kohorte mit dem höchsten Bauchumfang innerhalb der untersuchten Stichprobe (Vater n=44; Mutter n=50), zeigt sich, dass für das 8-jährige Studienkind die Chance signifikant erhöht ist, einen erhöhten Bauchumfang zu haben, wenn dieser auch beim Vater vorliegt .

Das Vorliegen eines erhöhten Bauchumfangs beim Vater erhöht die Chance der 8-jährigen Tochter für einen erhöhten Bauchumfang um das achtfache.

Ein erhöhter mütterlicher Bauchumfang erhöht nur die Chance für die Tochter einen erhöhten Bauchumfang aufzuweisen.

Die Chance für die Tochter abdominal adipös zu sein, wird durch erhöhten väterlichen Bauchumfang stärker erhöht als durch erhöhten mütterlichen Bauchumfang (Tabelle 12).

3.5.3 Vergleich der logistischen Regression von BMI und Bauchumfang

Sowohl für kindliches Übergewicht als auch für kindliche abdominale Adipositas (jeweils ≥ 85. internen Perzentil) zeigt sich eine erhöhte Chance, wenn der Vater das Kriterium erfüllt. Die Odds Ratios für die 8-jährigen Töchter sind höher als für die 8-jährigen Söhne.

Mütter mit erhöhtem BMI bzw. Bauchumfang erhöhen die kindliche Chance für den jeweiligen Parameter signifikant nur für Töchter (Tabellen 10, 11, 12).

3.6 Ausgewählte Verhaltensfaktoren Kind und Eltern

Die Beschreibung der ausgewählten Verhaltensfaktoren ist in den Tabellen 14 und 15 im Anhang dargestellt.

Die kindlichen Faktoren PC-Konsum unter der Woche ≥ 1h/d, Konsum gesüßter Getränke in der Schule ≥ 3x/Woche, kein Frühstück vor der Schule konnten aufgrund zu geringer Absolutenzahl nicht verwendet werden.

3.6.1 Lineare Regression Verhaltensfaktoren

Kindlicher BMI

Mehr als eine Stunde Fernsehen am Tag erhöht den BMI des Kindes um etwa 0,6 kg/m^2 im Vergleich zu Kindern, die weniger als eine Stunde am Tag fernsehen.

Rauchen der Eltern erhöht den kindlichen BMI signifikant um etwa 1 kg/m^2 im Vergleich zu Kindern von nichtrauchenden Eltern (Tabellen 17, 18 im Anhang).

In Tabelle 18 im Anhang dargestellt, zeigt sich, dass der BMI des Studienkindes signifikant erhöht ist, wenn die Mutter nicht frühstückt, im Vergleich zu Kindern von Müttern, die angeben zu frühstücken (15,5 kg/m^2 vs. 16,7 kg/m^2).
Die Verhaltensfaktoren kindlicher und elterlicher PC-Konsum, Anzahl der TV- und PC-Geräte im Haushalt, kindliche und elterliche sportliche Aktivität, Konsum gesüßter Getränke von Kind und Eltern sowie das Frühstücksverhalten des Vaters zeigen keine signifikante Assoziation zum BMI des Kindes im Alter von 8 Jahren.

Kindlicher Bauchumfang

Sieht das 8-jährige Studienkind am Wochenende mehr als eine Stunde pro Tag fern, erhöht sich der kindliche Bauchumfang signifikant um fast 2 cm im Vergleich zu einem Fernsehkonsum von weniger als einer Stunde am Wochenende (Tabelle 19 im Anhang).
Kinder von aktiv rauchenden Vätern weisen einen höheren Bauchumfang auf als Kinder von Nichtrauchern (58,7 cm vs. 59,4 cm). Der kindliche Bauchumfang nimmt um etwa 3 cm zu, wenn der Vater Raucher ist, im Vergleich zu Kindern deren Vater Nichtraucher ist (Tabelle 20 im Anhang). Das mütterliche Rauchverhalten zeigt keine signifikante Assoziation zum kindlichen Bauchumfang (Tabelle 21 im Anhang).
Der Bauchumfang des Kindes erhöht sich um fast 2 cm, wenn die Mutter kein Frühstück zu sich nimmt im Vergleich zu Kindern von Müttern, die angeben zu frühstücken.

3.6.2 Logistische Regression Verhaltensfaktoren

Kindlicher BMI

Sieht das Studienkind unter der Woche eine Stunde pro Tag oder mehr fern, verdoppelt sich die Chance für kindliches Übergewicht (BMI ≥ 85. internen Perzentil) im Vergleich zu einem Kind, das weniger als eine Stunde fernsieht. Dieser Zusammenhang ist nur für Jungen signifikant (Tabellen 22, 25 im Anhang).
Ein entsprechender Fernsehkonsum des 8-jährigen Kindes am Wochenende verdreifacht die Chance für das Kind übergewichtig zu sein (BMI ≥ 85. internen Perzentil).
Kinder von Vätern, die rauchen, haben eine 3,5fache Chance übergewichtig zu sein (BMI ≥ 85. internen Perzentil) als Kinder von Nichtraucher-Vätern. Die Odds Ratios für einen erhöhten BMI in Abhängigkeit vom Rauchverhalten des Vaters sind nur für Töchter signifikant (Tabellen 23, 25 im Anhang).
Frühstückt die Mutter nicht, erhöht sich die Chance für das Studienkind übergewichtig zu

sein um etwa das Doppelte im Vergleich zu Kindern, deren Mütter frühstücken. Dies ist nur für Töchter signifikant (Tabellen 24, 25 im Anhang).

Zusammenfassend zeigt sich, dass die Verhaltensfaktoren kindlicher Fernsehkonsum, Rauchverhalten des Vaters und das Weglassen des Frühstücks der Mutter signifikant zu einer Chancenerhöhung des Kindes für einen erhöhten BMI (≥ 85. internen Perzentil) beitragen.
Die Odds Ratios für kindliches Übergewicht in Abhängigkeit von väterlichem Rauchstatus und mütterlichem Frühstücksverhalten sind nur für Töchter signifikant.
Der Fernsehkonsum des Kindes erhöht nur für Söhne signifikant das Risiko übergewichtig zu sein.

Kindlicher Bauchumfang
Die Odds Ratios für einen erhöhten kindlichen Bauchumfang im Alter von 8 Jahren in Abhängigkeit von kindlichen und elterlichen Verhaltensfaktoren sind nicht signifikant (Tabellen 26, 27, 28 im Anhang).

3.7 Zusammenhang zwischen dem Rauchverhalten und dem elterlichen Gewichtsstatus

Mütter, die rauchen (n=21; 7,2 %), haben signifikant häufiger einen Bauchumfang ≥ 85. internen Perzentil (p=0,0005) als Mütter, die nicht rauchen (n=270; 92,8 %). Wird das Vorliegen einer abdominalen Adipositas nach den Leitlinien der IDF definiert (Bauchumfang ≥ 80 cm), zeigt sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem mütterlichen Rauchverhalten und dem Vorliegen einer abdominalen Adipositas.
Es zeigen sich keine signifikanten Zusammenhänge zwischen dem mütterlichen Rauchverhalten und einem erhöhten mütterlichen BMI (BMI ≥ 85. internen Perzentil / BMI ≥ 25 kg/m^2).
Die Zusammenhänge zwischen einem erhöhten väterlichen BMI (BMI ≥ 85. internen Perzentil / BMI ≥ 25 kg/m$^{2)}$ bzw. einem erhöhten väterlichen Bauchumfang (≥ 85. internen Perzentil / ≥ 94 cm) und dem Rauchverhalten des Vaters (42 Raucher; 14,5 %) sind nicht signifikant.

4. Diskussion

4.1 Übergewichtsprävalenz

4.1.1 Kind

In der untersuchten Stichprobe des 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie (*8JFU *UBCS)* zeigte sich eine geringe kindliche Übergewichtsprävalenz definiert nach den Leitlinien der *AGA* (5,6 %). Die Adipositashäufigkeit lag bei ca. 1 %.

Dies unterscheidet sich von beobachteten Übergewichts- und Adipositasprävalenzen in anderen deutschen Studien. Alle nachfolgend zitierten Studien definierten kindliches Übergewicht nach den aktuellen Empfehlungen der *Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter* [13]. Auch die Methoden zur Erhebung von kindlicher Körpergröße und kindlichem Gewicht der beschriebenen Studien sind mit der Untersuchungsmethodik im Rahmen des 8JFU *UBCS* vergleichbar.

Der *Kinder- und Jugendgesundheitssurvey (KiGGS)* des Robert-Koch-Instituts beschrieb in der Altersgruppe 7- bis 10-Jährigen (n=14.747) eine Übergewichtsprävalenz in Höhe von 15 %, 6,4 % der untersuchten Kinder wiesen eine Adipositas auf [16]. Die Untersuchung Ulmer Grundschulkinder im Rahmen der *Ulm Research on Metabolism, Exercise and Lifestyle in Children (URMEL-ICE)* Studie zeigte fast 17 % übergewichtige und etwa 4 % adipöse Kinder in der untersuchten Stichprobe (n=1.079, mittleres Alter 7,6 Jahre) [24]. Die *Kiel Obesity Prevention Study (KOPS)* konnte in ihrer ersten Studienkohorte von Kindern im Alter von 5-7 Jahren (n=2.631) eine Übergewichtsprävalenz von 10 % nachweisen. 4 % der untersuchten Kinder waren adipös. [6]. Moß et al. zeigten die unterschiedlichen Prävalenzen von Übergewicht und Adipositas bei deutschen Einschulkindern in den verschiedenen Bundesländern auf. Hier wurde ein starkes Nord-Süd-Gefälle deutlich. Bayerische Einschulkinder (n=131.300) waren 2003 zu 9 % übergewichtig, in Baden-Württemberg (n=12.573) waren es 2004 9,3 %. Die Adipositashäufigkeit lag bei 3,6 % (Bayern) bzw. 3,7 % (Baden-Württemberg) [23].

Eine mögliche Ursache für den Prävalenzunterschied von kindlichem Übergewicht in den Untersuchungen des 8JFU *UBCS* im Vergleich zu anderen deutschen Studien kann der hohe SES der Stichprobe des 8JFU *UBCS* sein. Es konnte gezeigt werden, dass ein niedriger SES mit kindlichem Übergewicht assoziiert ist [16, 18, 24]. Daher kann der hohe

SES in der Kohorte des 8JFU *UBCS* als eine mögliche Ursache für eine niedrige Übergewichtsprävalenz diskutiert werden. Die Untersuchungsmethoden zur Erhebung des kindlichen Gewichtsstatus scheiden als Grund für verschiedene kindliche Übergewichtsprävalenzen in den verglichenen Studien aus, da sich in den Methoden der oben genannten Studien und des 8JFU *UBCS* keine Differenzen zeigen.

4.1.2 Eltern

Die Übergewichtshäufigkeiten (definiert nach der *WHO*) der Eltern, die im 8JFU *UBCS* untersucht wurden, betrugen ca. 65 % bei den Vätern und ca. 40 % bei den Müttern.
Diese Zahlen entsprechen den Daten, die das Robert-Koch-Institut 2003 für Deutschland durch einen telefonischen Gesundheitssurvey erhoben hatte. Hier konnten 67 % der Männer und 54 % der Frauen ab 18 Jahren als übergewichtig bewertet werden (nach *WHO*) [17].

4.2 Prävalenz abdominaler Adipositas

4.2.1 Kinder 8 Jahre

Für die Messdaten des kindlichen Bauchumfangs konnte keine Kategorisierung anhand alters- und geschlechtsspezifischer Perzentilen durchgeführt werden, da keine entsprechenden Perzentilen mit der gleichen Messmethode beschrieben sind. Daher wurden die erhobenen Daten des kindlichen Bauchumfangs nach internen Perzentilen kategorisiert. Die 15 % der untersuchten Kinder mit dem größten gemessenen Bauchumfang wurden als abdominal adipös definiert. Bedingt durch die angewandte Methode ist ein Vergleich der Prävalenz abdominaler Adipositas im 8JFU *UBCS* mit nationalen Studienergebnissen nicht möglich.

4.2.2 Eltern 8-Jahres Follow-up *UBCS*

Im 8JFU *UBCS* konnte ein erhöhter Bauchumfang bei etwa der Hälfte der untersuchten Väter (≥ 94 cm) und ca. 74 % der teilnehmenden Mütter (≥ 80 cm) festgestellt werden. Soweit nicht anders angegeben, erfolgte bei allen nachfolgend zitierten Studien die Messung des Bauchumfangs in der Mitte zwischen dem unteren Rippenbogen und der Beckenschaufel.

Hosseinpanah et al. erhoben im Rahmen der *Tehran Lipid and Glucose Study (TLGS)* die Körperhöhe und das Körpergewicht (Berechnung des BMI), den Bauchumfang sowie den Blutdruck, und entnahmen Blutproben von n=15.005 Personen (Alter ≥ 3 Jahre) in drei Phasen. Ziel der *TLGS* war es Risikofaktoren für Atherosklerose innerhalb der Bevölkerung von Teheran zu identifizieren. Es sollten Messmethoden entwickelt werden um den steigenden Prävalenzzahlen von Diabetes mellitus Typ II und Dyslipidämie vorzubeugen. In der Gruppe der 40- bis 49-Jährigen (n=938) zeigten 38 % der eingeschlossenen Männer einen Bauchumfang ≥ 94 cm und etwa 86 % der Frauen einen Bauchumfang ≥ 80 cm [8]. In einer weiteren Querschnittsuntersuchung (n=3.265) der *TLGS* zur Untersuchung der familiären Häufung des metabolischen Syndroms beschrieben Azizi et al., dass 12 % der Männer (mittleres Alter 47 Jahre) einen Taillenumfang > 102 cm und 47 % der Frauen (mittleres Alter 40 Jahre) einen Taillenumfang > 88 cm aufwiesen [2]. Für die beobachteten Prävalenzunterschiede innerhalb der *Tehran Lipid and Glucose Study* können verschiedene Ursachen diskutiert werden. Zum einen wurde bei den Untersuchungen die abdominale Adipositas unterschiedlich definiert. Hosseinpanah et al. wählten den Grenzwert des Bauchumfangs bei 94 cm für Männer und bei 80 cm für Frauen. Azizi et al. definierten den Grenzwert bei 102 cm für Männer und bei 88 cm für Frauen. Hosseinpanah et al. und Azizi et al. verwendeten verschiedene Methoden zur Messung des Bauchumfangs bzw. Taillenumfangs. Bei Hosseinpanah et al. wurde der Bauchumfang auf Bauchnabelhöhe gemessen. Bei Azizi et al. wurde der Taillenumfang an der schmalsten Stelle gemessen. Dies könnte die beobachtete niedrigere Prävalenz abdominaler Adipositas bei Azizi et al. im Vergleich zu Hosseinpanah et al. erklären. Die Ergebnisse von Hosseinpanah et al. lassen sich mit den Ergebnissen des 8JFU *UBCS* vergleichen, da die Methoden zur Messung des Bauchumfangs vergleichbar sind. Im Vergleich mit einer koreanischen Studie zur familiären Häufung des metabolischen Syndroms (n=130) zeigte sich eine deutlich höhere Prävalenz abdominaler Adipositas bei Erwachsenen des 8JFU *UBCS*. Park et al. beschrieben einen gemessenen Bauchumfang ≥ 90 cm bei 31 % der untersuchten Väter (mittleres Alter 43,6 Jahre) und einen Bauchumfang ≥ 80 cm bei 36 % der untersuchten Mütter (mittleres Alter 40,9 Jahre) [29].

Die beobachteten Prävalenzen abdominaler Adipositas in den beschriebenen Studien zeigen starke Differenzen zu den erhobenen Daten des 8JFU *UBCS*. Die oben beschriebenen Untersuchungspopulationen sind geographisch und ethnisch unterschied-

licher Herkunft. Das durchschnittliche Alter der untersuchten Personen in den oben zitierten Studien ist mit dem Durchschnittsalter der untersuchten Eltern des 8JFU *UBCS* vergleichbar. Somit kann der Faktor Alter als Ursache für die Prävalenzunterschiede von abdominaler Adipositas vernachlässigt werden. Als weiterer Faktor für verschiedene Prävalenzen abdominaler Adipositas muss die Methodik der Messungen betrachtet werden. Wie bereits beschrieben unterscheidet sich bei der *Tehran Lipid and Glucose Study* die verwendete Methode von Azizi et al. von der Methode des 8JFU *UBCS*. Dadurch sind die Ergebnisse nicht vergleichbar. Azizi et al. verwendeten nicht dieselbe Definition für das Vorliegen einer abdominalen Adipositas, die im 8JFU *UBCS* verwendet wurde. Park et al. legen wie Hosseinpanah et al. den Grenzwert für einen erhöhten Bauchumfang bei 94 cm für Männer bzw. 80 cm für Frauen fest. Dies entspricht der Definition, die auch im Rahmen des 8JFU *UBCS* verwendet wurde. Ebenso erfolgte die Messung des Bauchumfangs in der Ulmer Kinderstudie sowie bei Park et al. und Hosseinpanah et al. nach derselben Methode.

4.3 Zusammenhang zwischen elterlichem und kindlichem BMI

Da die untersuchte Studienpopulation des 8JFU *UBCS* eine sehr geringe kindliche Übergewichtsprävalenz aufwies (definiert nach den Kriterien der *AGA*), war die Gruppe der übergewichtigen Studienkinder zu klein um signifikante Odds Ratios zu berechnen, wenn ein Elternteil übergewichtig ist (BMI $\geq$ 25 kg/m^2). Kindliches Übergewicht wurde für die statistischen Auswertungen als die 15 % der Studienkinder mit dem höchsten BMI in der Stichprobe definiert. Dies entspricht der kindlichen Übergewichtsprävalenz, die Kurth et al. im Rahmen des *Kinder- und Jugendgesundheitssurvey (KiGGS)* beschrieben haben. Um diese kategorisierten kindlichen Daten mit den erhobenen Daten der Eltern vergleichen zu können, wurden diese ebenfalls neu kategorisiert (Übergewicht definiert als BMI $\geq$ 85. internen Perzentil). Sowohl für den väterlichen BMI als auch für den mütterlichen BMI zeigten sich signifikant positive Korrelationen zum kindlichen BMI. Der Zusammenhang des kindlichen BMI zum BMI des Vaters war stärker als der Zusammenhang zum BMI der Mutter. In der linearen Regression war der Zusammenhang zwischen dem väterlichen BMI und dem BMI einer Tochter stärker als der Zusammenhang zwischen dem väterlichen BMI und dem BMI eines Sohnes. Der Zusammenhang des

mütterlichen BMI zum kindlichen BMI war nur für Töchter signifikant. Die Chance für ein Mädchen übergewichtig zu sein erhöhte sich signifikant um ca. das siebenfache, wenn der Vater übergewichtig war. Es zeigte sich keine signifikante Erhöhung der Chance für kindliches Übergewicht, wenn die Mutter Übergewicht aufwies.

Das berechnete Odds Ratio für Übergewicht der Tochter im 8JFU *UBCS*, wenn der Vater übergewichtig ist, war höher als das bei der *Ulm Research on Metabolism, Exercise and Lifestyle in Children* (*URMEL-ICE)* Studie beschriebenen Odds Ratios. Nagel et al. zeigten eine signifikante Chance von 2,7 bzw. 2,1 für das Kind einen BMI ≥ 90. alters- und geschlechtsspezifischen Perzentil zu haben, wenn die Mutter bzw. der Vater einen BMI ≥ 25 kg/m^2 (Übergewicht) aufwies [24]. Im *Kinder- und Jugendgesundheitssurvey (KiGGS)* wurde Übergewicht der Eltern (BMI ≥ 25 kg/m^2) als Risikofaktor für kindliches Übergewicht (BMI ≥ 90. alters- und geschlechtsspezifischen Perzentil) beschrieben. Die Odds Ratios für kindliches Übergewicht betrugen 2,2, wenn der Vater bzw. 2,4, wenn die Mutter übergewichtig war [11]. Die *Kiel Obesity Prevention Study (KOPS)* beobachtete signifikante Odds Ratios für einen kindlichen BMI ≥ 90. alters- und geschlechts-spezifischen Perzentil, wenn der Vater einen BMI ≥ 25 kg/m^2 aufwies (OR: 2,1 für Söhne; OR: 1,9 für Töchter). Das Vorliegen eines mütterlichen BMI ≥ 25 kg/m^2 erhöhte signifikant nur die Chance für Töchter übergewichtig zu sein (OR 2,9) [33]. Im Rahmen des *Prevention Education Program (PEP)* der Ludwig-Maximilian-Universität München wurden über einen Zeitraum von fünfzehn Jahren n=3.547 Erwachsene (Durchschnittsalter 36,7 Jahre) und n=3.495 Kinder (Durchschnittsalter 6,5 Jahre) untersucht. Ziel der Studie war die Erfassung von kardiovaskulären Risikofaktoren bei Kindern und ihren Familien sowie die Erstellung von Präventionsprogrammen [26]. Schwandt et al. konnten bei der Analyse von n=2.720 Eltern-Kind-Paaren signifikante positive Korrelationen zwischen dem kindlichen und dem elterlichen BMI aufzeigen. Für alle Elternteil-Kind Konstellationen zeigten sich Korrelationskoeffizienten zwischen 0,16 und 0,31, wobei die Korrelationskoeffizienten Mutter-Kind größer waren als die zwischen Vater und Kind. Der Zusammenhang zwischen dem elterlichen BMI und dem BMI der Tochter stellte sich stärker dar, als der Zusammenhang zwischen dem elterlichen BMI und dem BMI des Sohnes [37].

Insgesamt zeigten die oben beschriebenen deutschen Studien eine stärkere Assoziation zwischen dem mütterlichem BMI und dem BMI des Kindes. Dies steht im Gegensatz zu

den Ergebnissen des 8JFU *UBCS*. Die Odds Ratios, die aus den Daten des 8JFU *UBCS* berechnet wurden, sind deutlich höher als jene, die in anderen deutschen Studien gezeigt wurden. Eine mögliche Ursache für die beobachteten Unterschiede zwischen dem 8JFU *UBCS* und den oben beschriebenen Studien könnten die Stichprobengrößen der verschiedenen Studien darstellen. Das 8JFU *UBCS* wies eine kleinere Teilnehmerzahl (n=303) als das *Kinder- und Jugendgesundheitssurvey* (n=14.747), die *Kiel Obesity Prevention Study* (n=2.631), die *URMEL-ICE* Studie (n=1.079) und das *Prevention Education Program* (n=2.720) auf. Des Weiteren unterscheidet sich die Erfassungsmethode zur Bestimmung des elterlichen Gewichtsstatus. Im Rahmen des 8JFU *UBCS* und des *PEP* wurden die teilnehmenden Eltern von geschultem Personal untersucht. Es wurden Körperhöhe und -gewicht der Eltern unter standardisierten Bedingungen erfasst. Im Rahmen von *KiGGS*, *KOPS* und *URMEL-ICE* wurden Körperhöhe und -gewicht der Eltern durch Selbstangaben mit Hilfe eines Fragebogens erfasst. Auch das Alter der in die Studien eingeschlossenen Kinder muss als Ursache für die unterschiedlichen Ergebnisse des 8JFU *UBCS* (8,2 Jahre) im Vergleich zu den Ergebnissen von *KiGGS* (7-10 Jahre), *KOPS* (5-7 Jahre), *URMEL-ICE* (7,6 Jahre) und *PEP* (6,5 Jahre) betrachtet werden. In der statistischen Auswertung der Daten des 8JFU *UBCS* wurden keine alters- und geschlechtsspezifischen Perzentilen verwendet um den kindlichen BMI zu kategorisieren, sondern die obersten 15 % der untersuchten Kinder als übergewichtig definiert. Somit kann es im 8JFU *UBCS* zu einer Überschätzung der kindlichen Übergewichtsprävalenz gekommen sein.

4.4 Zusammenhang zwischen elterlichem und kindlichem Bauchumfang

Die Daten des 8JFU *UBCS* zeigten einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem elterlichen und dem kindlichen Bauchumfang. Der Zusammenhang zwischen dem kindlichen und dem väterlichen Bauchumfang war stärker als der Zusammenhang zwischen dem kindlichen und dem mütterlichen Bauchumfang. Der elterliche Bauchumfang war mit dem Bauchumfang der Tochter stärker assoziiert als mit dem Bauchumfang des Sohnes. Nach Kategorisierung des elterlichen Bauchumfangs nach den aktuellen Leitlinien der IDF zeigte sich nur für abdominale Adipositas des Vaters (Bauchumfang ≥ 94cm) eine signifikant erhöhte Chance für das Kind eine abdominale

Adipositas (Bauchumfang ≥ 85. internen Perzentil) im Alter von 8 Jahren aufzuweisen (OR 2,64). Bei Kategorisierung nach internen Perzentilen zeigten sich signifikante Odds Ratios für eine abdominale Adipositas der Tochter (Bauchumfang ≥ 85. internen Perzentil), wenn der Vater (OR 8,00) oder die Mutter (OR 5,13) einen Bauchumfang ≥ 85. internen Perzentil zeigen.

Im Rahmen des *Prevention Education Program (PEP)* zeigten Schwandt et al. signifikante positive Korrelationen zwischen dem kindlichen und dem elterlichen Bauchumfang (n=2.720) mit Korrelationskoeffizienten zwischen 0,19 (Vater-Sohn) und 0,26 (Mutter-Tochter). Die Korrelation zwischen dem mütterlichen und dem kindlichen Bauchumfang stellte sich stärker dar, als die Korrelation zwischen dem väterlichen und dem kindlichen Bauchumfang. Dies steht im Gegensatz zu den Ergebnissen des 8JFU *UBCS*. Die Korrelation zwischen dem Bauchumfang der Tochter und dem elterlichen Bauchumfang war größer als die Korrelation zwischen dem Bauchumfang des Sohnes und dessen Eltern [37]. Auch Azizi et al. konnten im Rahmen der *Tehran Lipid and Glucose Study (TLGS)* eine positive Korrelation zwischen dem elterlichen und dem kindlichen Bauchumfang zeigen. Die untersuchten Kinder und Jugendlichen dieser Studienpopulation (n=1.708) waren 10 bis 19 Jahre alt. In den Korrelationsanalysen der *TLGS* wurde ein stärkerer Zusammenhang zwischen dem elterlichen Bauchumfang und dem Bauchumfang des Sohnes beschrieben als zwischen dem elterlichen Bauchumfang und dem Bauchumfang der Tochter. Die intrafamiliären Korrelationen für den Bauchumfang waren zwischen Mutter und Tochter stärker als zwischen Mutter und Sohn. Für Jungen zeigten sich stärkere Korrelationen zum Bauchumfang des Vaters als zum Bauchumfang der Mutter. Die Chancenerhöhung für eine kindliche abdominale Adipositas (Bauchumfang ≥ 90. internen Perzentil), die in der *Tehran Lipid and Glucose Study* berechnet wurde, bestand nur, wenn die Mutter eine abdominale Adipositas (Bauchumfang ≥ 88 cm) aufwies (2,16 für ein Kind; 3,40 für einen Sohn). Azizi et al. konnten einen Zusammenhang zwischen dem elterlichen Bauchumfang und dem kindlichen Bauchumfang in Abhängigkeit vom Geschlecht des Kindes zeigen [2]. Die Ergebnisse der *TLGS* stehen im Gegensatz zu den beobachteten Ergebnissen im 8JFU *UBCS*, in denen sich der Zusammenhang zum väterlichen Bauchumfang stärker als der Zusammenhang zum mütterlichen Bauchumfang darstellte. In der oben bereits beschriebenen koreanischen Studie von Park et al. (4.2.2) wurde dagegen, wie im 8JFU *UBCS*, durch intrafamiliäre Korrelationsanalysen eine stärkere Korrelation des elterlichen Bauchumfangs zum

Bauchumfang der Tochter dargestellt. Das Durchschnittsalter der Kinder dieser Untersuchung (n=229) betrug 13,3 Jahre (± 3,3). Die Chance für das Kind abdominal adipös zu sein (Bauchumfang ≥ 90. koreanischen alters- und geschlechtsspezifischen Perzentil), wenn ein Elternteil einen Bauchumfang > 90 cm (Vater) bzw. > 80 cm (Mutter) aufwies, wurde hier mit 3,6 angegeben [29].

Es konnte in verschiedenen Studien gezeigt werden, dass der kindliche Bauchumfang mit dem elterlichen Bauchumfang positiv korreliert. Welcher Elternteil mit dem kindlichen Bauchumfang stärker assoziiert ist, stellt sich in der aktuellen Studienlage unterschiedlich dar. Schwandt et al. sowie Azizi et al. zeigten einen stärkeren Zusammenhang zwischen dem mütterlichen Bauchumfang und dem kindlichen Bauchumfang. In den Daten des 8JFU *UBCS* stellte sich für den väterlichen Bauchumfang ein stärkerer Zusammenhang zum Bauchumfang des Kindes dar. Als eine mögliche Ursache für diese Differenz in den intrafamiliären Assoziationen ist das unterschiedliche Alter der Studienkinder des *Prevention Education Program* (6,5 Jahre) und der *Tehran Lipid and Glucose Study* (10-19 Jahre) im Vergleich zu der Kohorte des 8JFU *UBCS* (8,2 Jahre) zu nennen. Des Weiteren könnten wie bereits unter *4.2* beschrieben, die vom 8JFU *UBCS* abweichende Messmethode der *TLGS* sowie geographische und ethnische Unterschiede in den verschiedenen Studienpopulationen für Unterschiede in den intrafamiliären Assoziationen ursächlich sein.

4.5 Vergleich der intrafamiliären Assoziationen von BMI und Bauchumfang

Die intrafamiliären Korrelationsanalysen sowie die linearen Regressionsanalysen des 8JFU *UBCS* zeigten für den Bauchumfang einen stärkeren Eltern-Kind Zusammenhang als für den BMI. Bei beiden Parametern zeigte sich ein stärkerer Zusammenhang mit den entsprechenden Parametern der Tochter.

Schwandt et al. untersuchten im Rahmen des *Prevention Education Program (PEP)* sowohl den Zusammenhang zwischen dem kindlichen und dem elterlichen BMI als auch den Zusammenhang zwischen dem kindlichen und dem elterlichen Bauchumfang. Die intrafamiliären Korrelationen zwischen dem mütterlichen und dem kindlichen BMI waren höher im Vergleich zu den berechneten intrafamiliären Korrelationskoeffizienten für den

Bauchumfang zwischen Mutter und Kind. Es zeigten sich intrafamiliär höhere Korrelationskoeffizienten zwischen Vater und Kind für den Bauchumfang als für den BMI. Wie in den Analysen des 8JFU *UBCS* stellten sich die Zusammenhänge zwischen dem elterlichen BMI bzw. Bauchumfang und dem BMI bzw. Bauchumfang der Tochter stärker dar als zu dem BMI bzw. Bauchumfang des Sohnes [37]. Bei Azizi et al. wurde keine intrafamiliäre Analyse in Bezug auf den BMI publiziert, so dass kein Vergleich mit den Ergebnissen des 8JFU *UBCS* erfolgen kann [2]. Park et al. führten für den BMI und den Bauchumfang logistische Regressionsanalysen durch. Wies ein Elternteil Übergewicht (BMI $\geq$ 25 kg/m^2) auf, erhöhte sich die Chance für das Kind um 4,1 übergewichtig zu sein (definiert nach Cole et al. [5]). Ein Elternteil mit abdominaler Adipositas (Bauchumfang $\geq$ 90 cm bzw. $\geq$ 80 cm) erhöhte die Chance des Kindes einen Bauchumfang $\geq$ 90. alters- und geschlechtsspezifischen koreanischen Perzentil aufzuweisen um den Faktor 3,6. Die Chance für das Kind übergewichtig zu sein war höher als die Chance für abdominale Adipositas des Kindes, wenn die Eltern übergewichtig bzw. abdominal adipös waren [29]. Dies steht im Gegensatz zu den Ergebnissen des 8JFU *UBCS*.

Die Ergebnisse des *Prevention Education Program* und die Ergebnisse von Park et al. zeigten einen stärkeren Zusammenhang zwischen dem BMI der Eltern und dem BMI des Kindes als zwischen dem Bauchumfang der Eltern und dem Bauchumfang des Kindes [29]. Schwandt et al. zeigten einen unterschiedlichen Zusammenhang zwischen dem elterlichen und dem kindlichen BMI bzw. Bauchumfang in Abhängigkeit vom Geschlecht des Elternteils [37]. In den Ergebnissen des 8JFU *UBCS* lies sich im Vergleich dazu ein stärkerer Zusammenhang zwischen dem elterlichen und dem kindlichen Bauchumfang zeigen, als zwischen dem elterlichen und dem kindlichen BMI. Ursächlich für die unterschiedlichen Ergebnisse des 8JFU *UBCS* im Vergleich mit den oben beschriebenen Studien können zum Einen das oben bereits genannte unterschiedliche Alter der kindlichen Studienpopulationen sein (4.3, 4.4). Zum Anderen muss die unterschiedliche geographische und ethnische Herkunft der Studienpopulation des 8JFU *UBCS* und der Studienpopulation von Park et al. als Ursache für abweichende Ergebnisse betrachtet werden. Park et al. verwendeten nicht dieselbe Definition für kindliches Übergewicht, die im 8JFU *UBCS* angewandt wurde. Die von Park et al. verwendeten koreanischen Perzentilen für den kindlichen Bauchumfang lassen sich nicht mit den intern gebildeten Perzentilen des 8JFU *UBCS* vergleichen.

4.6 Zusammenhang zwischen ausgewählten Verhaltensfaktoren und dem kindlichen BMI

Die nachfolgend beschriebenen Studien verwendeten, wie die *Ulmer Kinderstudie*, einen Fragebogen zur Erfassung von ausgewählten Verhaltensfaktoren des Kindes und dessen Eltern.

4.6.1 Frühstücksverhalten

Im 8JFU *UBCS* konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem BMI des Studienkindes und dem Frühstücksverhalten der Mutter gezeigt werden. Das fehlende Frühstücken der Mutter verdoppelte signifikant die Chance für die Tochter im Alter von 8 Jahren übergewichtig zu sein (BMI ≥ 85. internen Perzentil). Kein signifikanter Zusammenhang lies sich zwischen dem Frühstücksverhalten des Vaters und dem kindlichen BMI zeigen. Der kindliche Verhaltensfaktor „kein Frühstück vor der Schule“ konnte aufgrund einer zu geringen Absolutenzahl nicht in statistische Analysen einbezogen werden.

In der *Ulm Research on Metabolism, Exercise and Lifestyle in Children (URMEL-ICE)* Studie konnte eine signifikant erhöhte Chance von 1,73 für das Studienkind gezeigt werden, übergewichtig zu sein (BMI ≥ 90. alters- und geschlechtsspezifischen Perzentil), wenn das Studienkind auf das Frühstück vor der Schule verzichtete (n=176). Das elterliche Frühstücksverhalten wurde von Nagel et al. nicht erhoben [24]. Das Frühstücksverhalten der Studienkinder und ihrer Eltern wurde im Rahmen des *Kinder- und Jugendgesundheits-survey (KiGGS)* [11] und der *Kiel Obesity Prevention Study* (*KOPS)* [33] nicht erhoben. In einer Metaanalyse verschiedener europäischer Studien aus Belgien, Zypern, Estland, Italien und Schweden zu kindlichem Übergewicht (*IDEFICS Projekt*) erhoben Pigeot et al. Daten zum Körpergewicht, zur Körperhöhe und zu ausgewählten Verhaltensfaktoren von n=18.626 Kindern. Kindliches Übergewicht wurde durch alters- und geschlechts-spezifische Perzentilen nach Cole et al. definiert [5]. In der Altersgruppe der 4- bis 5-jährigen Kinder konnte für Jungen eine 4,4fache Chance gezeigt werden übergewichtig zu sein, wenn das Kind nie frühstückte im Vergleich zu einem Kind mit regelmäßigem Frühstücksverhalten. In der Gruppe der 9- bis 11-jährigen Kinder konnte für denselben Zusammenhang in einer weiteren analysierten Studie ein Odds Ratio von 1,6 berechnet werden. Für den BMI eines Mädchens zeigten sich keine signifikanten Zusammenhänge

zum Frühstücksverhalten [31]. Das elterliche Frühstücksverhalten wurde in mit dem 8JFU *UBCS* vergleichbaren Studien nicht untersucht. Es ist zu überlegen, ob das Verhalten „kein Frühstück“ durch die Mutter auf das Kind übertragbar ist, und sich so ein Teil des Zusammenhanges mit dem BMI des Kindes erklären lassen könnte. So zeigten Schwandt et al., dass die kindliche Nährstoffaufnahme signifikant mit der Nährstoff-aufnahme der Eltern korreliert. Die Daten des *PEP* zeigten eine erhöhte Chance für kindliches Übergewicht (nach Cole et al. [5]), wenn die Eltern eine hohe Energiezufuhr aufwiesen [38]. Da die Absolutenzahl der Kinder, die nicht frühstücken, im Rahmen des 8JFU *UBCS* zu gering war, um diesen möglichen Zusammenhang statistisch auszuwerten, ließ sich ein Zusammenhang zwischen kindlichem Frühstücksverhalten und dem kindlichen BMI nicht untersuchen.

4.6.2 Konsum gesüßter Getränke

Kein signifikanter Zusammenhang zeigte sich zwischen dem kindlichen Gewichtsstatus und dem im Rahmen des 8JFU *UBCS* erfragten Verhaltensfaktor Konsum gesüßter Getränke (Eltern, Kind). Der kindliche Verhaltensfaktor Konsum gesüßter Getränke in der Schule ≥ 3x/Woche konnte aufgrund der geringen Absolutenzahl nicht zur statistischen Analyse verwendet werden.

Für den Konsum gesüßter Getränke ≥ 3x/Woche durch das Studienkind konnte im Rahmen der *URMEL-ICE* Studie eine signifikante Odds Ratio nur für Adipositas des Studienkindes (BMI ≥ 97. alters- und geschlechtsspezifischen Perzentil) berechnet werden. Die Chance für das Studienkind adipös zu sein, erhöhte sich durch den Konsum gesüßter Getränke (≥ 3x/Woche) um das 2,56 fache (n=35) [24]. Im *Kinder- und Jugendgesundheitssurvey* konnte gezeigt werden, dass sich in der Gruppe der Kinder mit hohem Konsum gesüßter Getränke (drittes alters- und geschlechtsspezifisches Terzil des untersuchten Kollektivs) signifikant mehr übergewichtige Kinder befanden (BMI ≥ 90. alters- und geschlechts-spezifischen Perzentil) als in der Gruppe mit geringem Konsum gesüßter Getränke (erstes alters- und geschlechtsspezifisches Terzil des untersuchten Kollektivs) [11]. Im Rahmen der *Kiel Obesity Prevention Study* wurde der Zusammenhang zwischen dem kindlichen BMI und dem Konsum gesüßter Getränke untersucht. Danielzik et al. zeigten einen signifikant häufigeren Konsum gesüßter Getränke in der Gruppe der übergewichtigen Studienkinder (BMI ≥ 90. alters- und geschlechtsspezifischen Perzentil) im Vergleich zur Gruppe der normalgewichtigen Studienkinder [6].

4.6.3 Medienkonsum

Im 8JFU *UBCS* konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem BMI des Studienkindes und dem Verhaltensfaktor kindlicher Fernsehkonsum gezeigt werden. Sah das Studienkind mehr als eine Stunde am Tag fern, so war der kindliche BMI signifikant höher im Vergleich zu Kindern, die weniger als eine Stunde täglich fernsahen. In der logistischen Regression konnten für diesen Zusammenhang signifikante Odds Ratios berechnet werden. Fernsehkonsum unter der Woche von mehr als einer Stunde Dauer pro Tag verdoppelte die Chance für ein Kind übergewichtig zu sein (nur für Jungen signifikant). Sah das Studienkind am Wochenende mehr als eine Stunde am Tag fern, verdreifachte sich die Chance für Übergewicht (BMI ≥ 85. internen Perzentil). Kein signifikanter Zusammenhang zum kindlichen Gewichtsstatus zeigte sich für die im 8JFU *UBCS* erfragten Verhaltensfaktoren kindlicher und elterlicher PC-Konsum sowie für die Anzahl von Fernsehgeräten und PCs im Haushalt.

Der Zusammenhang zwischen dem kindlichen Fernsehkonsum und dem BMI des Kindes konnte im Rahmen der *URMEL-ICE* Studie gezeigt werden. Das Odds Ratio für kindliches Übergewicht (BMI ≥ 90. alters- und geschlechtsspezifischen Perzentil) bei mehr als einer Stunde Fernsehen am Tag gaben Nagel et al. mit 1,69 an (n=172). Derselbe Fernsehkonsum pro Tag am Wochenende erhöhte die Chance für ein Kind übergewichtig zu sein um das Doppelte (n=170) [24]. Dies entspricht den Ergebnissen des 8JFU *UBCS*. Kleiser et al. berechneten aus den erhobenen Daten des *Kinder- und Jugendgesundheitssurveys* Odds Ratios für kindliches Übergewicht (BMI ≥ 90. alters- und geschlechtsspezifischen Perzentil) in Abhängigkeit vom kindlichem Medienkonsum. Hier zeigte sich eine signifikant erhöhte Chance für das Studienkind übergewichtig zu sein bei hohem Medienkonsum (drittes altersspezifisches Terzil des untersuchten Kollektivs) im Vergleich zu Kindern mit geringem Medienkonsum (erstes altersspezifisches Terzil des untersuchten Kollektivs) [11]. *KOPS* zeigte einen signifikant höheren kindlichen BMI bei vermehrtem Medienkonsum durch das Studienkind. Es konnte ein signifikant höherer Medienkonsum in der Gruppe der übergewichtigen Studienkinder (BMI ≥ 90. alters- und geschlechtsspezifischen Perzentil) im Vergleich zu der Gruppe der normalgewichtigen Kinder nachgewiesen werden [6].

4.6.4 Körperliche Aktivität

Im 8JFU *UBCS* konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen der sportlichen

Aktivität des Kindes und der Eltern und dem BMI des Kindes gezeigt werden.

Im Gegensatz zu den Ergebnissen des 8JFU *UBCS* konnten Nagel et al. im Rahmen der *URMEL-ICE* Studie einen signifikanten Zusammenhang zwischen der sportlichen Aktivität des Kindes und dessen BMI zeigen. Weniger als einmal pro Woche Sport im Verein verdoppelte die Chance für das Kind übergewichtig zu sein (BMI ≥ 90. alters- und geschlechtsspezifischen Perzentil)[24]. Kleiser et al. zeigten, dass die Studienkinder des *KiGGS* mit geringer sportlicher Aktivität (n=4.479, erstes altersspezifisches Terzil des untersuchten Kollektivs) eine signifikant höhere Chance hatten (OR 1,4) übergewichtig zu sein (BMI ≥ 90. alters- und geschlechtsspezifischen Perzentil) als die Studienkinder mit hoher sportlicher Aktivität (n=4.035, drittes altersspezifisches Terzil des untersuchten Kollektivs) [11]. Daten des *KOPS* zeigten, dass Jungen, die ≥ 1 Stunde pro Woche körperlich aktiv sind, eine 1,5fach höhere Chance hatten, übergewichtig zu sein (BMI ≥ 90. alters- und geschlechtsspezifischen Perzentil) als Jungen, die 1-2 Stunden pro Woche körperlich aktiv sind. Für Mädchen konnte dieser Zusammenhang nicht gezeigt werden [33].

4.6.5 Rauchverhalten der Eltern

Im 8JFU *UBCS* zeigte sich eine signifikante Assoziation zwischen dem kindlichen BMI und dem Rauchverhalten der Eltern. In der logistischen Regression wurden signifikante Odds Ratios für kindliches Übergewicht (BMI ≥ 85. internen Perzentil) berechnet, wenn der Vater rauchte (OR 3,5). Dieser Zusammenhang war nur für Töchter und nicht für Söhne signifikant.

Daten des *Kinder- und Jugendgesundheitssurveys (KiGGS)* haben gezeigt, dass aktives mütterliches Rauchen (n=1.788) die Chance für ein Kind übergewichtig zu sein (BMI ≥ 90. alters- und geschlechtsspezifischen Perzentil) um das 1,5fache erhöhte. War der Vater Raucher (n=2.474), lag das Odds Ratio bei 1,2 [11]. Im Rahmen der *Kiel Obesity Prevention Study* zeigten Danielzik et al., dass das Studienkind eine 2,6fache Chance hat, übergewichtig zu sein (BMI ≥ 90. alters- und geschlechtsspezifischen Perzentil), wenn die Eltern Raucher waren im Vergleich zu Kindern von Nichtrauchern [6]. Im Rahmen des *Prevention Education Program* (*PEP)* zeigten Schwandt et al. mit Daten aus 2000/01 und 2007/08 einen Zusammenhang zwischen Passivrauchen und kindlichem Übergewicht (definiert nach Cole et al. [5]). In der Untersuchung von n=852 Eltern-Kind Paaren konnte eine höhere kindliche Übergewichtsprävalenz bei Kindern, die passiv elterlichem Rauchen

ausgesetzt waren, gezeigt werden, im Vergleich zu Kindern, die in rauchfreier Umgebung lebten [38]. Für das Rauchverhalten des Vaters zeigten Pigeot et al. einen signifikanten Zusammenhang zum BMI der Tochter (4- bis 5-Jährige: OR 8,2) bzw. zum BMI des Sohnes (9- bis 11-Jährige: OR 3,3). Rauchte die Mutter, erhöhte sich die Chance für kindliches Übergewicht um etwa das 13fache bei der Tochter (4- bis 5-Jährige) bzw. um das Doppelte bei dem Sohn oder der Tochter (9- bis 11-Jährige) [31]. Im Vergleich zum 8JFU *UBCS* wurde im Rahmen der *URMEL-ICE* Studie der Zusammenhang zwischen dem Rauchverhalten der Eltern und dem BMI des Kindes nicht untersucht.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die kindlichen Verhaltensfaktoren unregelmäßiges Frühstücksverhalten, hoher Konsum gesüßter Getränke, hoher Medienkonsum, geringe sportliche Aktivität sowie rauchende Eltern eine signifikante Assoziation zum kindlichen BMI zeigen und die Chance für kindliches Übergewicht erhöhen. Dies konnte im Rahmen des 8JFU *UBCS*, in den zitierten deutschen Studien sowie in der Metaanalyse von Pigeot et al. gezeigt werden. Die Zusammenhänge hängen unter anderem von dem Geschlecht und dem Alter des Kindes ab [31].

4.7 Zusammenhang zwischen ausgewählten Verhaltensfaktoren und dem kindlichen Bauchumfang

Die nachfolgend beschriebenen Studien verwendeten, wie die *Ulmer Kinderstudie*, einen Fragebogen zur Erfassung von ausgewählten Verhaltensfaktoren des Kindes und dessen Eltern.

4.7.1 Frühstücksverhalten

Im 8JFU *UBCS* konnte für das Frühstücksverhalten der Mutter ein signifikanter Zusammenhang zum kindlichen Bauchumfang gezeigt werden. Das väterliche Frühstücksverhalten wies keinen signifikanten Zusammenhang zum kindlichen Bauchumfang auf. Das kindliche Frühstücksverhalten konnte aufgrund zu geringer Absolutenzahl nicht zur statistischen Analyse verwendet werden.

Ähnliche kindliche Verhaltensfaktoren wie im 8JFU *UBCS* wurden an einer finnischen Kohorte (n=604, Durchschnittsalter 9,6 Jahre) im Rahmen des *Hälsoverkstaden*

(Gesundheitsworkshop) untersucht. Ziel der Studie war es einen Zusammenhang zwischen Gesundheitsverhalten und dem Bauchumfang und dem waist-to-height ratio zu zeigen. Lehto et al. beschrieben einen direkten Zusammenhang zwischen dem Bauchumfang der 9- bis 11-jährigen Studienkinder und unregelmäßigem Frühstück [20]. In einer Untersuchung zur Erfassung des Zusammenhangs zwischen verschiedenen Ernährungs-faktoren und den anthropometrischen Charakteristika französischer Schulkinder (n=278, Durchschnittsalter 7,5 Jahre) konnten Isacco et al. zeigen, dass Kinder die täglich frühstückten einen signifikant geringeren Bauchumfang aufwiesen als Kinder mit unregelmäßigem Frühstücksverhalten [9].

4.7.2 Konsum gesüßter Getränke

Im 8JFU *UBCS* zeigten sich keine signifikanten Zusammenhänge zwischen dem kindlichen und elterlichen Konsum gesüßter Getränke und dem kindlichen Bauchumfang.
Isacco et al. untersuchten neben dem Frühstücksverhalten französischer Schulkinder weitere Aspekte des kindlichen Ernährungsverhaltens. Der Konsum von gesüßten Getränken zum Durstlöschen statt Wasser war mit einem signifikant höheren kindlichen Bauchumfang assoziiert [9].

4.7.3 Medienkonsum

Im 8JFU *UBCS* konnte für den kindlichen Fernsehkonsum am Wochenende ein signifikanter Zusammenhang zum kindlichen Bauchumfang gezeigt werden.
Lehto et al. beschrieben im Rahmen des *Hälsoverkstaden* einen positiven Zusammenhang zwischen dem Bauchumfang der 9- bis 11-jährigen Studienkinder und den kindlichen Verhaltensfaktoren Fernsehkonsum, Vorhandensein eines Fernsehers im Kinderzimmer, Vorhandensein eines PC oder einer Spielkonsole im Kinderzimmers [20]. Im Rahmen der *European Youth Heart Study* wurden n=557 schwedische Schulkinder (288 Mädchen, 269 Jungen) untersucht um einen Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität, weiteren Risikofaktoren und Übergewicht sowie abdominaler Adipositas bei Kindern und Jugendlichen zu zeigen. Die teilnehmenden Studienkinder waren im Durchschnitt 9,5 Jahre alt. Kindliches Übergewicht definierten Ortega et al. unter Verwendung der alters- und geschlechtsspezifischen Perzentilen nach Cole et al. [5]. Der kindliche Bauchumfang wurde nach den Definitionen der *Bogalusa Heart Study* in high-risk Bauchumfang und low-risk Bauchumfang kategorisiert [10]. Ortega et al. zeigten, dass ein kindlicher

Fernsehkonsum > 2h/d die Chance für einen high-risk Bauchumfang verdoppelte im Vergleich zu einem Fernsehkonsum ≤ 2h/d [28]. Ebenso zeigte die *CYKIDS Studie* (n=622) zur Erstellung eines Public Health Programmes bei Schulkindern aus Zypern (mittleres Alter 10,7 Jahre) eine signifikant positive Korrelation zwischen dem TV-/Video-/DVD-Konsum und dem kindlichen Bauchumfang (geschlechterunabhängig). Lazarou et al. identifizierten den kindlichen Fernsehkonsum als einen starken Faktor, der mit dem kindlichen Gewichtsstatus (BMI, Bauchumfang, Körperfettanteil) assoziiert ist. Sah das Studienkind mehr als 4 Stunden pro Tag fern erhöhte sich die Chance für einen Bauchumfang ≥ 75. Perzentil (nach Heymsfield et al.) um mehr als das 3fache im Vergleich zu einem täglichen Fernsehkonsum von ≤ 2 Stunden [19].

4.7.4 Körperliche Aktivität

Im 8JFU *UBCS* zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen der sportlichen Aktivität des Kindes und dessen Bauchumfang.

Im Gegensatz zu den Ergebnissen des 8JFU *UBCS* zeigten die Ergebnisse des *Hälsoverkstaden* einen inversen Zusammenhang zwischen dem kindlichen Bauchumfang und der körperlichen Aktivität in der Freizeit des Kindes [20]. Ortega et al. zeigten in der *European Youth Heart Study*, dass ein niedriges Level an intensiver körperlicher Aktivität (erstes alters- und geschlechtsspezifisches Terzil des untersuchten Kollektivs) die Chance für einen high-risk Bauchumfang verdoppelte im Vergleich zu einem hohen Level an intensiver körperlicher Aktivität (drittes alters- und geschlechtsspezifisches Terzil des untersuchten Kollektivs) [28]. In der *CYKIDS Studie* wurde ein inverser Zusammenhang zwischen Sport und anderen außerschulischen Aktivitäten und dem Bauchumfang eines Mädchens gezeigt [19].

4.7.5 Rauchverhalten der Eltern

Im 8JFU *UBCS* konnte für das Rauchverhalten des Vaters ein signifikanter Zusammenhang zum kindlichen Bauchumfang gezeigt werden. Das Rauchverhalten der Mutter war nicht signifikant mit dem Bauchumfang des Kindes assoziiert.

Im Rahmen des *Prevention Education Program (PEP)* konnte gezeigt werden, dass Passivrauch die Prävalenz abdominaler Adipositas bei Kindern signifikant erhöht im Vergleich zu Kindern, die in rauchfreier Umgebung lebten [38].

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich vermehrtes inaktives Verhalten wie Fernsehkonsum in den beschriebenen Studien sowie im Rahmen des 8JFU *UBCS* als Risikofaktor für einen erhöhten kindlichen Bauchumfang zeigte. Dies scheint vor allem auf das Fehlen von körperlicher Aktivität zurückzuführen zu sein. So konnte im Rahmen der *European Youth Heart Study* eine Abhängigkeit des Zusammenhangs zwischen dem kindlichen Bauchumfang und inaktivem Verhalten wie Fernsehkonsum von der Intensität körperlicher Aktivität des Kindes dargestellt werden [28]. Auch ein regelmäßiges Frühstücksverhalten scheint invers mit dem kindlichen Bauchumfang assoziiert zu sein wie die Daten von Lehto et al. und Isacco et al. zeigten [9, 20]. Der Konsum gesüßter Getränke sowie Passivrauchen korreliert positiv mit dem kindlichen Bauchumfang. Dies zeigten Isacco et al. bzw. Schwandt et al. [9, 37]. Inaktives Verhalten wie ein hoher Umfang an Fernseh-, DVD- oder Computer-Konsum zeigt eine positive Assoziation zum kindlichen Bauchumfang [19].

4.8 Vergleich der Parameter BMI und Bauchumfang in Abhängigkeit ausgewählter Verhaltensfaktoren

Im 8JFU *UBCS* zeigte sich ein stärkerer Zusammenhang der Verhaltensfaktoren kindlicher Fernsehkonsum, Frühstück der Mutter und Rauchverhalten der Eltern zum kindlichen Bauchumfang als zum kindlichen BMI.

Die *European Youth Heart Study* untersuchte den Zusammenhang zwischen körperlicher Aktivität sowie Fernsehkonsum des Kindes und dem kindlichen Bauchumfang sowie dem kindlichen BMI. Ortega et al. zeigten eine größere Assoziation der körperlichen Aktivität zum kindlichen BMI als zum Bauchumfang des Kindes. Der beobachtete Zusammenhang zwischen Fernsehdauer und dem kindlichen Bauchumfang stellte sich stärker dar, als der Zusammenhang zum kindlichen BMI [28]. Lazarou et al. untersuchten im Rahmen der *CYKIDS Studie* den Zusammenhang zwischen verschiedenen Verhaltensfaktoren und dem kindlichen Gewichtsstatus (BMI, Bauchumfang, Körperfettanteil). Der Zusammenhang zwischen dem kindlichen Fernsehkonsum sowie Sport und dem kindlichen Bauchumfang zeigte sich stärker als der Zusammenhang zum kindlichen BMI [19]. Isacco et al. konnten sowohl für den kindlichen BMI als auch für den kindlichen Bauchumfang einen inversen Zusammenhang zum täglichen Frühstücksverhalten darstellen. Die Assoziation zwischen

gesüßten Getränken und dem Gewichtsstatus des Kindes stellte sich nur für den kindlichen Bauchumfang signifikant dar, nicht für den kindlichen BMI [9]. Schwandt et al. zeigten, dass zwischen dem elterlichen Rauchverhalten und der Prävalenz kindlicher Adipositas sowie abdominaler Adipositas eines Kindes ein Zusammenhang besteht [38].

Insgesamt zeigte sich in den oben beschriebenen Studien sowie im 8JFU *UBCS* eine größere Assoziation der Verhaltensfaktoren zum kindlichen Bauchumfang als zum kindlichen BMI [9, 19, 28]. Als mögliche Ursache für die größere Assoziation der Verhaltensfaktoren zum kindlichen Bauchumfang als zum kindlichen BMI kommt in Frage, dass Veränderungen der Lebensstilfaktoren zu einer Umverteilung (Fettgewebe, Muskelgewebe) innerhalb des Körpers führen können. Es ist zu diskutieren, ob Verhaltensfaktoren über diese Umverteilung stärker mit dem Bauchumfang des Kindes im Alter von 8 Jahren assoziiert sind als mit dem kindlichen BMI. Hier ist anzumerken, dass der Gewichtsparameter BMI nicht zwischen Körperfettmasse und Körpermagermasse differenziert. Somit gestaltet sich eine Abschätzung der Körperfettmasse mit Hilfe des BMI schwierig. Es konnte bereits gezeigt werden, dass eine Reduktion des Bauchumfangs durch eine Lifestyle-Intervention bei übergewichtigen Kindern (n=29) mit einer signifikanten Reduktion von kardiovaskulären Risikofaktoren der Kinder assoziiert war. Die entsprechende BMI-Reduktion zeigte keinen Zusammenhang zu den kardiovaskulären Risikofaktoren [34]. Es muss darüber diskutiert werden, ob der Bauchumfang der bessere Marker zur Erfassung des kindlichen Gewichtsstatus inklusive Risikoabschätzung für kardiovaskuläre Erkrankungen im Vergleich zum BMI ist.

4.9 Zusammenhang zwischen dem Rauchverhalten und dem Gewichtsstatus der Eltern

Im Rahmen des 8JFU *UBCS* konnte gezeigt werden, dass Mütter, die rauchten, signifikant häufiger einen Bauchumfang ≥ 85. internen Perzentil hatten als Mütter, die nicht aktiv rauchten. Es konnte kein Zusammenhang zwischen dem mütterlichen Rauchverhalten und dem mütterlichen BMI gezeigt werden. Ebenso zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Rauchverhalten des Vaters und dem väterlichen BMI bzw. väterlichen Bauchumfang.

Im Rahmen des *Scottish Health Survey (SHS)* zur Erfassung der Prävalenz von gesundheitlichen Risikofaktoren in Schottland konnte ein signifikant geringerer mittlerer BMI bei rauchenden Studienteilnehmern im Vergleich zu nichtrauchenden Studienteilnehmern gezeigt werden (n=8.125). Diese Assoziation war geschlechterunabhängig. Der durchschnittliche Bauchumfang (für Rauchstatus, Alter und Geschlecht adjustiert) von Rauchern war größer als der durchschnittliche Bauchumfang von Nichtrauchern. Für Männer stellte sich dieser Zusammenhang nur in der Altersgruppe 55-64 Jahre signifikant dar. Für rauchende Frauen zeigte sich ein signifikant größerer Bauchumfang im Alter zwischen 35 und 64 Jahren im Vergleich zu nichtrauchenden Frauen [1]. Bamia et al. zeigten am griechischen Kollektiv (n=22.059) der *European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)*, dass Raucher einen signifikant niedrigeren BMI aufwiesen als Nichtraucher. Im Kollektiv der Raucher korrelierte die Menge der täglich gerauchten Zigaretten positiv mit dem BMI der Raucher. Dieser Zusammenhang stellte sich stärker bei Männern als bei Frauen dar [3]. Eine koreanische Untersuchung an n=3.452 Männern (≥ 20 Jahre) im Rahmen des *Korea National Health and Nutrition Examination Survey* konnte einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Menge an täglich gerauchten Zigaretten und dem Taillenumfang (gemessen an der schmalsten Stelle zwischen dem unteren Rippenbogen und der Beckenschaufel) des Studienteilnehmers zeigen. Der Zusammenhang konnte für Frauen nicht untersucht werden aufgrund zu geringer Raucherprävalenz bei koreanischen Frauen [27].

Zusammenfassend zeigten die oben beschriebenen Studien, dass der BMI von Rauchern signifikant niedriger war als bei Nichtrauchern. Akbartabartoori et al. erklärten dies durch die Steigerung des Stoffwechsels durch das in den Zigaretten enthaltene Nikotin [1]. Bamia et al. argumentierten dagegen, dass der Gewichtsstatus des Rauchers von persönlichen Lebensstilfaktoren bestimmt wird und nicht von der direkten Wirkung der Zigaretten. So könnte der signifikante Zusammenhang zwischen der Menge der gerauchten Zigaretten pro Tag und dem BMI der Studienteilnehmer erklärt werden [3].

Nach den Ergebnissen der beschriebenen Studien ist anzunehmen, dass es einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Rauchverhalten und dem Bauchumfang gibt. In den Daten des 8JFU *UBCS* zeigte sich ein Zusammenhang zwischen Rauchen und abdominaler Adipositas nur bei Frauen. Eine mögliche Ursache ist das durchschnittliche

Alter der Frauen, die am 8JFU *UBCS* teilgenommen haben. Die Mütter waren im Schnitt 41 Jahre alt und liegen damit in der Altersgruppe, in der auch Akbartabartoori et al. einen signifikanten Zusammenhang zwischen Rauchstatus und Bauchumfang zeigen konnten. Die Väter, die im Rahmen des 8JFU *UBCS* untersucht wurden, hatten ein Durchschnittsalter von 43 Jahren. In dieser Altersgruppe lag auch in den Daten des *Scottish Health Survey* kein signifikanter Zusammenhang zwischen Rauchverhalten und Bauchumfang vor [1]. Der Zusammenhang zwischen Zigaretten-Konsum und Gewicht sowie Bauchumfang hängt vermutlich von der Menge der täglich gerauchten Zigaretten sowie von weiteren Lebensstilfaktoren ab [3, 27].

4.10 Einflussfaktoren auf den kindlichen Gewichtsstatus

Der kindliche Gewichtsstatus wird multifaktoriell bestimmt (Abbildung 3). Die Prävalenz von kindlichem Übergewicht korreliert mit dem Alter der Kinder. Mit steigendem Alter steigt auch die Häufigkeit von Übergewicht [31]. Neben kindlichen Verhaltensfaktoren wie Medienkonsum, Ernährungsgewohnheiten und körperlicher Aktivität spielen in der Entstehung von kindlichem Übergewicht und abdominaler Adipositas des Kindes die Eltern eine wichtige Rolle. Kindliche Verhaltensweisen sind mit dem elterlichen Verhalten assoziiert. Dies konnte für den Fernsehkonsum, die körperliche Aktivität sowie die Nährstoffaufnahme gezeigt werden [38]. Der elterliche Gewichtsstatus zeigte in verschiedenen Studien sowie im 8JFU *UBCS* einen signifikanten Zusammenhang zu den entsprechenden kindlichen Parametern. Der Zusammenhang zwischen dem elterlichen und dem kindlichen Gewichtsstatus liegt neben dem Aneignen von elterlichen Verhaltensweisen unter anderem in der Genetik begründet. So konnten Luo et al. im Rahmen des *General Health Survey* (n=452) eine hohe Vererbbarkeit für den BMI und den Bauchumfang zeigen. Da sich ein Geschlechterunterschied in der Vererbbarkeit zeigte, vermuteten Luo et al., dass verschiedene Gene und/oder Umwelteinflüsse, die mit Genloki der X- und Y-Chromosomen interagieren, in der genetischen Entstehung des metabolischen Syndroms beteiligt sind [21]. Auch Pembrey et al. nannten eine Beteiligung der Geschlechtschromosomen in der Entstehung von Übergewicht in nachfolgenden Generationen. Die genetische Anlage legt vermutlich keinen unveränderlichen Gewichtsstatus für die Nachkommen fest, sondern kann durch Umwelteinflüsse und

Verhaltensweisen modifiziert werden. Dieses sogenannte epigenetische Gedächtnis konnte bereits in Tierversuchen als Allel-Variabilität sowohl über die mütterliche als auch über die väterliche Transmission beobachtet werden. Als zu Grunde liegende Mechanismen werden unter anderem DNA-Methylierungen diskutiert. Pembrey et al. zeigten in der Analyse von Daten aus *Överkalix* (n=320) einen Zusammenhang zwischen dem Nahrungsangebot während der „slow-growth-period“ (die slow-growth-period ist die Wachstumsphase vor dem präpubertalen Wachstumspeak, entsprechend eine Phase mit geringem Nährstoffbedarf) und der Mortalität der nachfolgenden zwei Generationen. Dies lässt sich durch eine Modifizierung der genetischen Anlage durch das Ernährungsverhalten, die anschließend an die Nachkommen weitervererbt wurde, erklären. Neben dem Nahrungsangebot untersuchten Pembrey et al. einen möglichen generationsübergreifenden Effekt des väterlichen Rauchverhaltens auf Basis des epigenetischen Gedächtnisses. Hierzu wurden die Daten von n=14.024 Studienteilnehmern der *Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC)* aufgearbeitet. Es zeigte sich ein negativer Zusammenhang zwischen dem väterlichen Alter bei Beginn des Rauchens und dem BMI des Nachkommens. Ein früher Beginn des Rauchens war mit einem signifikant höheren BMI der Nachkommen assoziiert. Dies zeigte, ebenso wie die Untersuchung zum Einfluss des Nahrungsangebotes, die Bedeutung der vulnerablen Phase - der slow-growth-period [30]. Der im 8JFU *UBCS* gezeigte Zusammenhang zwischen dem väterlichen Rauchverhalten und dem kindlichen BMI kann unter anderem in einem genetischen Effekt im Sinne des epigenetischen Gedächtnisses begründet liegen. Da der Beginn des Rauchens der Eltern nicht erhoben wurde, kann hierüber keine endgültige Aussage getroffen werden.

Es muss darüber diskutiert werden, ob ähnliche Effekte auch für den Bauchumfang der Nachkommen bestehen könnten. Es ist denkbar, dass analog zum kindlichen BMI ein epigenetischer Effekt für den kindlichen Bauchumfang existiert und eine der Erklärungen für den Zusammenhang zwischen dem elterlichen Rauchverhalten und dem Bauchumfang des Kindes liefert. Im 8JFU *UBCS* konnte ein Zusammenhang zwischen dem kindlichen Bauchumfang und dem Rauchstatus der Eltern nur für den Vater gezeigt werden. Dieser Zusammenhang könnte mit einem genetischen Einfluss auf den Bauchumfang der Nachkommen über die männliche Linie, modifiziert durch Rauchen, erklärt werden. Zur Erklärung des Zusammenhanges zwischen dem elterlichen Rauchverhalten und dem kindlichen Bauchumfang kann der Zusammenhang zwischen dem elterlichen

Rauchverhalten und dem elterlichen Gewichtsstatus betrachtet werden. Es konnte gezeigt werden, dass der Gewichtsstatus von Erwachsenen von der Menge der täglich gerauchten Zigaretten und weiteren Lebensstilfaktoren, die unter Umständen mit dem Rauchverhalten assoziiert sind, abhängt [3, 27]. Es ist anzunehmen, dass der kindliche Gewichtsstatus mit der Menge der gerauchten Zigaretten der Eltern in Zusammenhang steht. Der Zusammenhang zwischen Verhaltensfaktoren und dem kindlichen BMI und dem kindlichen Bauchumfang wurde bereits gezeigt (4.6; 4.7). Man muss diskutieren, dass das elterliche Rauchverhalten das elterliche und das kindliche Verhalten beeinflussen kann und so eine Assoziation zwischen dem Rauchstatus der Eltern und dem Gewichtsstatus des Kindes entstehen könnte. Das Durchschnittsalter der Studienkinder des 8JFU *UBCS* liegt mit 8,24 Jahren in der von Pembrey et al. definierten small-growth-period [30]. Damit befinden sich die untersuchten Kinder in einer vulnerablen Phase, in der sie für Umweltfaktoren anfällig sind. Es ist zu überlegen, dass der Effekt von Umwelt- und Verhaltensfaktoren (wie Exposition gegenüber Zigarettenrauch) im Sinne eines epigenetischen Gedächtnisses nicht nur einen Zusammenhang zum Gewichtsstatus der nachkommenden Generationen zeigt, sondern auch mit dem Gewichtsstatus des exponierten Kindes assoziiert sein könnte.

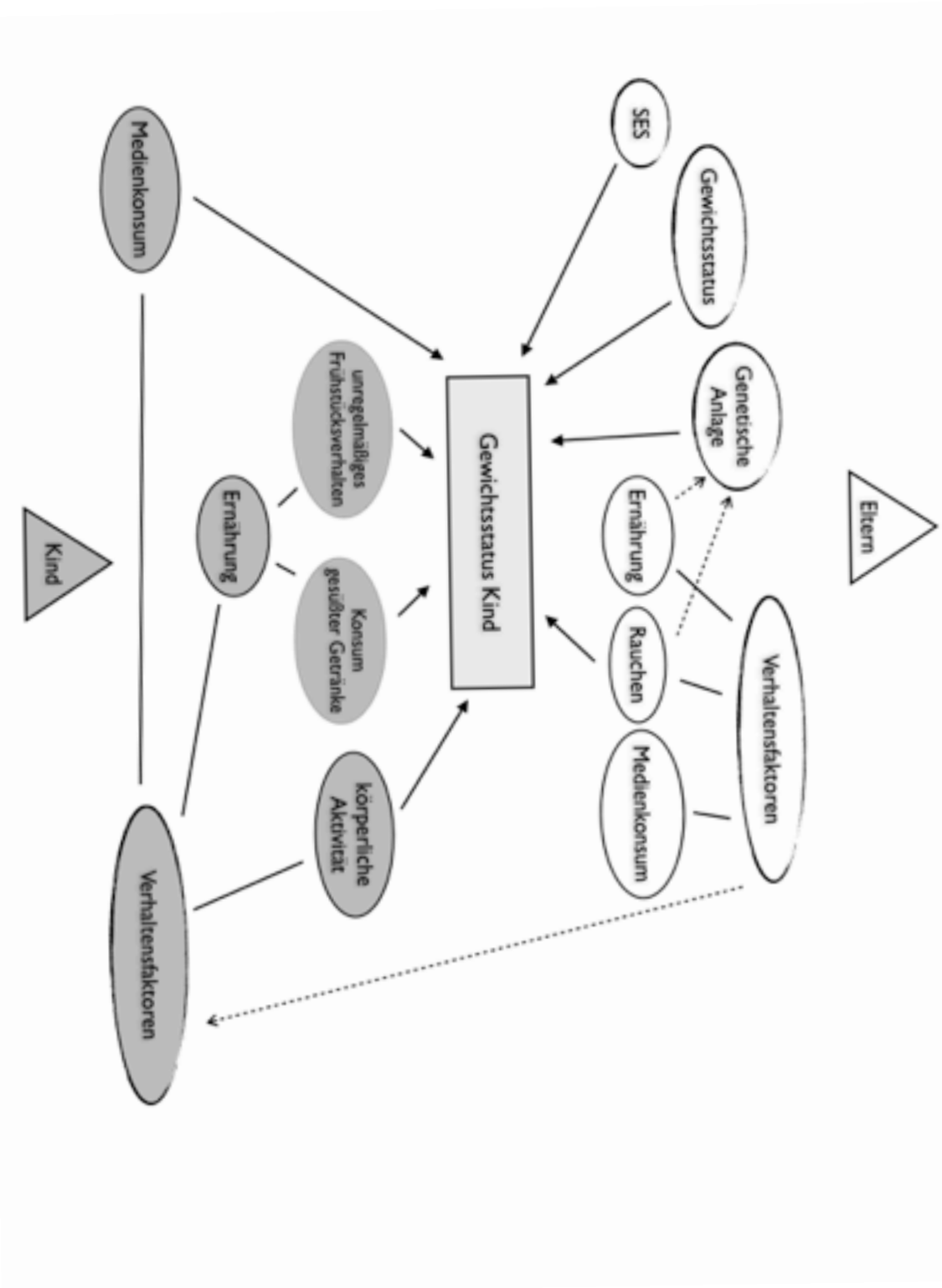


Abbildung 3: Einflussfaktoren auf den kindlichen Gewichtsstatus
SES steht für den Sozioökonomischen Status.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Gewichtsstatus eines Kindes durch viele verschiedene Variablen bestimmt wird. Hierbei sind unter anderem kindliche Verhaltensfaktoren wie Ernährung und körperliche Aktivität zu nennen. Der Einfluss der Eltern beruht vermutlich zum Einen auf der genetischen Anlage, die an das Kind weitergegeben wird, zum Anderen auf Verhaltensweisen, die sich das Kind von den Eltern aneignen kann. Die elterlichen Verhaltensweisen, vor allem in der eigenen Kindheit, könnten die genetische Anlage im Sinne des epigenetischen Gedächtnisses modifizieren [30]. Der Einfluss der Vaters auf den kindlichen Gewichtsstatus darf nicht vernachlässigt werden und sollte bei Interventions- und Präventionsprogrammen gegen kindliches Übergewicht berücksichtigt werden.

5. Zusammenfassung

Kindliches Übergewicht stellt ein weltweit zunehmendes Problem dar und ist mit zahlreichen Folgeerkrankungen im Kindes- und Erwachsenenalter assoziiert. Aktuell geht man in Deutschland von einer Übergewichtsprävalenz von 15 % bei den 3- bis 17-Jährigen aus. Ziel dieser Arbeit war es Prädiktoren für kindliches Übergewicht und abdominale Adipositas des Kindes aufzuzeigen, die Bedeutung der Eltern für den kindlichen Gewichtsstatus zu erforschen und Unterschiede zwischen den Prädiktoren für die kindlichen Parameter Body Mass Index (BMI) und Bauchumfang zu untersuchen. Die *Ulmer Kinderstudie* (ursprünglich *Ulmer Säuglingsstudie*) untersuchte im Rahmen des 8-Jahres Follow-ups (8JFU) 303 Trios (Vater, Mutter und Studienkind). Die Eltern und das Studienkind wurden von geschultem Personal anthropometrisch vermessen (Körperhöhe, Körpergewicht, Bauchumfang). Die Eltern füllten einen Fragebogen zum sozio-ökonomischen Status (SES) und zu ausgewählten Verhaltensfaktoren (Medienkonsum, Bewegung, Ernährung, Rauchverhalten) der Mutter, des Vaters und des Kindes aus. Kindliches Übergewicht wurde definiert als ein BMI ≥ 85. internen Perzentil, elterliches Übergewicht als ein BMI ≥ 25 kg/m^2 bzw. ≥ 85. internen Perzentil. Abdominale Adipositas des Kindes wurde definiert als ein Bauchumfang ≥ 85. internen Perzentil, abdominale Adipositas der Eltern als ein Bauchumfang ≥ 80 cm bei Frauen / ≥ 94 cm bei Männern bzw. ≥ 85. internen Perzentil.

Die beobachtete kindliche Übergewichtsprävalenz im 8JFU der *Ulmer Kinderstudie (UBCS)* lag bei 5,6 % (definiert unter Heranziehen von deutschen Referenzwerten und den Leitlinien der *Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter*) und damit unter den beobachteten kindlichen Übergewichtsprävalenzen anderer deutscher Studien. Eine mögliche Ursache für diesen Prävalenzunterschied könnte der hohe SES der Stichprobe des 8FU *UBCS* sein. 65 % der Väter und 36 % der Mütter waren im 8JFU *UBCS* übergewichtig. Diese Übergewichtsprävalenzen entsprechen Daten des Robert-Koch-Institus aus dem Jahr 2003. 52 % der Väter und 74 % der Mütter des 8JFU *UBCS* wiesen eine abdominale Adipositas auf. Dies entspricht den publizierten Prävalenzen von abdominaler Adipositas in einer Studie aus Teheran.

In der statistischen Analyse (Korrelations- und Regressionsanalysen) der Daten des 8JFU *UBCS* zeigte sich ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen dem kindlichen und dem elterlichen BMI sowie zwischen dem kindlichen und dem elterlichen Bauchumfang.

Der Zusammenhang zwischen den kindlichen Parametern und den Parametern des Vaters war stärker als der Zusammenhang zwischen den kindlichen Parametern und den Parametern der Mutter. Für den Zusammenhang zwischen kindlichem und elterlichem BMI zeigte sich in anderen deutschen Studien ein stärkerer Zusammenhang zwischen Mutter und Kind als zwischen Vater und Kind. In weiteren Studien konnte der Zusammenhang zwischen dem kindlichen und dem elterlichen Bauchumfang ebenfalls gezeigt werden. Die Verhaltensfaktoren kindlicher Fernsehkonsum ≥ 1 Stunde/Tag, Rauchen der Eltern und fehlendes Frühstück der Mutter zeigten im 8JFU *UBCS* einen signifikant positiven Zusammenhang zum kindlichen BMI und zum kindlichen Bauchumfang. Dieser Zusammenhang stellte sich stärker für den kindlichen Bauchumfang als für den kindlichen BMI dar. In weiteren europäischen Studien konnte ein positiver Zusammenhang des kindlichen BMI und des kindlichen Bauchumfangs mit den Verhaltensfaktoren unregelmäßiges Frühstücksverhalten, hoher Konsum gesüßter Getränke, hoher Medienkonsum, geringe sportliche Aktivität und rauchende Eltern gezeigt werden. Die ausgewählten Verhaltensfaktoren, für die in der Literatur ein Zusammenhang mit kindlichem Übergewicht beschrieben wurde, zeigten im 8JFU *UBCS* einen stärkeren Zusammenhang mit dem Bauchumfang als mit dem BMI der untersuchten Kinder. Dies könnte darauf hinweisen, dass der kindliche Bauchumfang bei dem untersuchten Kollektiv des 8JFU *UBCS* ein besserer Indikator für kindliches Übergewicht darstellt als der kindliche BMI.

Der kindliche Gewichtsstatus wird multifaktoriell bestimmt. Der Einfluss der Eltern auf den kindlichen Gewichtsstatus zeigt sich unter anderem in Verhaltensweisen, die Kinder von ihren Eltern übernehmen können. Kindliche Verhaltensfaktoren wie unregelmäßiges Frühstücksverhalten, körperliche Inaktivität und Konsum gesüßter Getränke sind mit kindlichem Übergewicht und abdominaler Adipositas des Kindes assoziiert. Die Eltern geben die genetische Anlage an ihre Kinder weiter. Dieser Genpool kann durch Verhaltensweisen (z.B. Exposition gegenüber Zigarettenrauch) der Eltern, vor allem in deren Kindheit, im Sinne eines epigenetischen Effektes modifiziert werden. Es kann von einer Beeinflussung der genetischen Anlage sowohl über die mütterliche als auch über die väterliche Linie ausgegangen werden, so dass beide Elternteile in Interventions- und Präventionsprogramme gegen kindliches Übergewicht einbezogen werden sollten.

6. Literaturverzeichnis

[1] **Akbartabartoori M, Lean MEJ, Hankey CR.** Relationship between cigarette smoking, body size and body shape. *Int J Obes.* 2005;29:236-243.

[2] **Azizi F, Farahani ZK, Ghanbarian A, Sheikholeslami F, Mirmiran P, Momenan AA, Zahedi Asl S, Hadaegh F, Eskandari F.** Familial Aggregation of the Metabolic Syndrome: Tehran Lipid and Glucose Study. *Ann Nutr Metab.* 2009;54:189–196.

[3] **Bamia C, Trichopoulou A, Lenas D, Trichopoulous D.** Tobacco smoking in Relation to body fat mass and Distribution in a general population sample. *Int J Obes.* 2004;28:1091-1096.

[4] **Braun JM, Daniels JL, Poole C, Olshan AF, Hornung R, Bernert JT, Khoury J, Needham LL, Barr DB, Lanphear BP.** Prenatal environmental tobacco smoke exposure and early childhood body mass index. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2010;24:524-534.

[5] **Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH**. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ.* 2000;320:1240-1243.

[6] **Danielzik S, Czerwinski-Mast M, Langnäse K, Dilba B, Muller MJ**. Parental overweight, socioeconomic status and high birth weight are the major determinants of overweight and obesity in 5-7 y-old children: baseline data of the Kiel Obesity Prevention Study (KOPS). *Int J Obes.* 2004;28:1494-1502.

[7] **Hebebrand J, Bammann K, Hinney A.** Genetische Ursachen der Adipositas. *Bundesgesundheitsbl-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz.* 2010;53:674-680.

[8] **Hosseinpanah F, Barzin M, Sarbakhsh Eskandary P, Mirmiran P, Azizi F.** Trends of obesity and abdominal obesity in Tehranian adults: a cohort study. *BMC Public Health.* 2009;9:426.

[9] **Isacco L, Lazaar N, Ratel S, Thivel D, Aucouturier J, Doré E, Meyer M, Duché P.** The impact of eating habits on anthropometric characteristics in French primary school children. *Child Care Health Dev.* 2010;36:835-842.

[10] **Katzmarzyk PT, Srinivasan SR, Chen W, Malina RM, Bouchard C, Berenson GS.** Body Mass Index, Waist Circumference, and Clustering of Cardiovascular Disease Risk Factors in a Biracial Sample of Schildern and Adolescents. *Pediatrics.* 2004;114:198-205.

[11] **Kleiser C, Schaffrath Rosario A, Mensink GBM, Prinz-Langenohl R, Kurth BM.** Potential determinants of obesity among children and adolescents in Germany: results from the cross-sectional KiGGS study. *BMC Public Health.* 2009;9:46.

[12] **Knußmann R, Jürgens HW, Martin R, Schwidetzky I, Ziegelmayer G.** Anthropologie: Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. *Gustav Fischer, Stuttgart.* 1988:4. Ausgabe.

[13] **Kromeyer-Hauschild K, Kunze D, Wabitsch M, Geiß HC, Geller F, Hebebrand J, Hesse V, von Hippel A, Jaeger U, Johnsen D, Korte W, Menner K, Müller G, Müller JM, Niemann-Pilatus A, Remer T, Schaefer F, Wittchen HU, Zabransky S, Zellner K, Ziegler A.** Perzentile für den Body-mass-Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben. *Monatsschr Kinderheilkd.* 2001;149:807-818.

[14] **Kromeyer-Hauschild K, Zellner K.** Trends in overweight and obesity and changes in the distribution of body mass index in schoolchildren of Jena, East Germany. *Eur J Clin Nutr.* 2007;61:404-411.

[15] **Kromeyer-Hauschild K, Gläßer N, Zellner K.** Waist circumference percentile in Jena children (Germany) 6- to 18-years of age [Perzentile für den Taillenumfang von Jenaer Kindern im Alter von 6 bis 18 Jahren]. *Aktuelle Ernahrungsmedizin.* 2008;33:116–122.

[16] **Kurth BM, Schaffrath Rosario A**. Die Verbreitung von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. *Bundesgesundheitsbl-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz.* 2007;50:736-743.

[17] **Lampert T.** Übergewicht und Adipositas in Deutschland. *Epidemiol Bulletin*. 2007;18:155-156.

[18] **Lange D, Plachta-Danielzik S, Landsberg B, Müller MJ**. Soziale Ungleichheit, Migrationshintergrund, Lebenswelten und Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen. *Bundesgesundheitsbl.* 2010;53:707-715.

[19] **Lazarou C, Soteriades ES.** Children´s physical activity, TV watching and obesity in Cyprus: the CYKIDS study. *Eur J Public Health.* 2009;20:70-77.

[20] **Lehto R, Ray C, Lahte-Koski M, Roos E.** Health behaviours, waist circumference and waist-to-heigt ratio in children. *Eur J Clin Nutr.* 2011;65:841-848.

[21] **Luo BF, Du L, Li JX, Pan BY, Xu JM, Chen J, Yin XY, Ren YQ, Zhang F.** Heritability of metabolic syndrome traits among healthy younger adults: a population based study in China. *J Med Genet.* 2010;47:415-420.

[22] **Martin R, Saller K.** Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung mit besonderer Berücksichtigung der anthropologischen Methoden, begründet von Rudolf Martin. *Gustav Fischer, Stuttgart.* 1957;3., überarbeitete Auflage von Karl Saller.

[23] **Moß A, Wabitsch M, Kromeier-Hauschild K, Reinehr T, Kurth BM**. Prävalenz von Übergewicht und Adipositas bei deutschen Einschulkindern. *Bundesgesundheitsbl-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz.* 2007;50:1424-1431.

[24] **Nagel G, Wabitsch M, Galm C, Berg S, Brandstetter S, Fritz M, Klenk J, Peter R, Prokopchuk D, Steiner R, Stroth S, Wartha O, Weiland SK, Steinacker J**. Determinants of obesity in the Ulm Research on Metabolism, Exercise and Lifestyle in Children (URMEL-ICE). *Eur J Pediatr.* 2009;168:1259-1267.

[25] **Neuhauser H, Schienkiewitz A, Schaffrath Rosario A, Dortschy R, Kurth BM.** Referenzperzentile für anthropometrische Maßzahlen und Blutdruck aus der Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KiGGS). Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. *Robert Koch-Institut*. 2011;42-47.

[26] **Öhrig E, Geiß HC, Haas G-M, Schwandt P.** The Prevention Education Program (PEP) Nuremberg: design and baseline data of a family oriented intervention study. *Int J Obes.* 2001;25:589-592.

[27] **Oh SW, Yoon YS, Lee ES, Kim WK, Park C, Lee S, Jeong EK, Yoo T.** Association Between Cigarette Smoking and Metabolic Syndrome. *Diabetes Care.* 2005;8:2064-2066.

[28] **Ortega FB, Ruiz JR, Sjöström M.** Physikal activity, overweight and central adiposity in Swedish Chiffren and Adoleszent: the European Youth Heart Study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2001;4:61.

[29] **Park HS, Park JY, Cho SI** . Familial aggregation of the metabolic syndrome in Korean families with adolescents. *Atherosclerosis.* 2006;186:215-221.

[30] **Pembrey ME, Bygren LO, Kaati G, Edvinsson S, Northstone K, Sjöström M, Golding J, The ALSPAC Study Team.** Sex-specific, male-line transgenerational responses in humans. *Eur J Hum Genet.* 2006;14:159-166.

[31] **Pigeot I, Barba G, Chadjigeorgiou C, de Henauw S, Kourides Y, Lissner L, Marild S, Pohlabeln H, Russo P, Tornaritis M, Veidebaum T, Wawro N, Siani A.** Prevalence and determinants of childhood overweight and obesity in European countries: pooled analysis of the existing surveys within the IDEFICS Consortium. *Int J Obes.* 2009;33:1103-1110.

[32] **Pigeot I, Buck C, Herrmann D, Ahrens W.** Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen - Die weltweite Situation. *Bundesgesundheitsbl-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz.* 2010;53:653-665.

[33] **Plachta-Danielzik S, Landsberg B, Johannsen M, Lange D, Müller MJ.** Determinants of the prevalence and incidence of overweight in children and adolescents. *Public Health Nutrition*. 2010;13(11):1870–1881.

[34] **Reinehr T, Wunsch R.** Relationships between cardiovascular risk profil, ultrasonographic measurement of intra-abdominal adipose tissue, and waist circumference in obese children. *Clinical Nutrition.* 2010;29:24-30.

[35] **Schneider A, Hommel G, Blettner A.** Linear regression analysis - part 14 of a series on evaluation of scientific publications. *Dtsch Arztebl.* 2010;107(44):776-782

[36] **Schwandt P, Kelishadi R, Haas G-M.** First reference curves of waist circumference for German children in comparison to international values: the PEP Family Heart Study. *World J Pediatr*. 2008;4:259–266.

[37] **Schwandt P, Bischoff-Ferrari HA, Staehelin HB, Haas, G-M.** Cardiovascular risk screening in school children predicts risk in parents. *Atherosclerosis.* 2009;205:626-631.

[38] **Schwandt P, Haas G-M, Liepold E.** Lifestyle and cardiovascular risk factors in 2001 child-parent pairs: The PEP Family Heart Study. *Atherosclerosis*. 2010;213:642-648.

[39] **Syme C, Abrahamowicz M, Mahboubi A, Leonard GT, Perron M, Richer L, Veillette S, Gaudet D, Paus T, Pausova Z.** Prenatal Exposure to Maternal Cigarette Smoking and Accumulation of Intra-abdominal Fat During Adolescence. *Obesity*. 2010;18:1021-1025.

[40] **Wabitsch M.** Kinder und Jugendliche mit Adipositas in Deutschland - Aufruf zum Handeln. *Bundesgesundheitsbl-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz*. 2004;47:251-255.

[41] **Weyermann M, Brenner H, Adler G, Yasar Z, Handke-Vesely A, Grab D, Kreienberg R, Rothenbacher D.** Helicobacter pylori infection and the occurrence and severity of gastrointestinal symptoms during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 2003;189:526-531.

[42] **Weyermann M, Adler G, Brenner H, Rothenbacher D.** The Mother as Source of Helicobacter pylori Infection. *Epidemiology*. 2006;17:332-334.

[43] **Weyermann M, Rothenbacher D, Brenner H.** Acquisition of Helicobacter Pylori Infection in Early Childhood: Independent Contributions of Infected Mothers, Fathers, and Siblings. *Am J Gastroenterol.* 2009;104:182-189.

Anhang

Tabelle 13: Odds Ratio (OR) für einen kindlichen Body Mass Index (BMI) ≥ 90. alters- und geschlechtsspezifischen Perzentil in Abhängigkeit des elterlichen BMI mit Kategorisierung nach *WHO* (Weltgesundheitsorganisation) aus Daten des 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie*

CI steht für das 95 % - Konfidenzintervall.

	Kind			Sohn			Tochter		
	OR	CI	p - Wert	OR	CI	p - Wert	OR	CI	p - Wert
Gewichtsstatus des Vaters									
Normalgewicht BMI< 25 kg/m^2	1			1			1		
Übergewicht BMI≥ 25 kg/m^2	2,50	(0,70 - 8,93)	0,16	2,44	(0,50 - 11,99)	0,27	2,77	(0,32 - 23,87)	0,35
Gewichtsstatus der Mutter									
Normalgewicht BMI< 25 kg/m^2	1			1			1		
Übergewicht BMI≥ 25 kg/m^2	1,71	(0,60 - 4,89)	0,31	0,57	(0,11 - 2,97)	0,51	7,84	(0,91 - 67,24)	0,06

Tabelle 14: Beschreibung ausgewählter Verhaltensfaktoren des Studienkindes im 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie*

n steht für die Absolutenzahl.

Die grau markierten Faktoren wurden aufgrund zu geringer Absolutenzahl aus der Auswertung ausgeschlossen.

		Kind		Jungen		Mädchen	
		n	%	n	%	n	%
TV-Konsum	< 1h/d	203	69,8	104	70,8	99	68,8
	≥ 1h/d	88	30,2	43	29,3	45	31,3
TV-Konsum unter der Woche	< 1h/d	206	70,6	107	72,8	99	68,3
	≥ 1h/d	86	29,5	40	27,2	46	31,7
TV-Konsum am Wochenende	< 1h/d	86	29,6	45	30,6	41	28,5
	≥ 1h/d	205	70,5	102	69,4	103	71,5
Anzahl TV-Geräte im Haushalt	≤ 1	192	65,8	75	51,0	92	63,5
	> 1	100	34,3	72	49,0	53	36,6
PC-Konsum unter der Woche	< 1h/d	280	97,9	138	97,2	142	98,6
	≥ 1h/d	6	2,1	4	2,8	2	1,4
PC-Konsum am Wochenende	< 1h/d	237	83,2	111	78,7	126	87,5
	≥ 1h/d	48	16,8	30	21,3	18	12,5
Anzahl PCs im Haushalt	≤ 1	155	53,1	75	51,0	80	55,2
	> 1	137	46,9	72	49,0	65	44,8
Sport im Verein	< 1x/Woche	45	15,4	25	17,0	20	13,8
	≥ 1x/Woche	247	84,6	122	83,0	125	86,2
Sport außerhalb von	< 1x/Woche	135	46,4	69	46,9	66	45,8
Vereinen	≥ 1x/Woche	156	53,6	78	53,1	78	54,2
Konsum gesüßter Getränke	< 3x/Woche	268	94,7	137	94,5	131	94,9
in der Schule	≥ 3x/Woche	15	5,3	8	5,5	7	5,1
Konsum gesüßter Getränke	< 3x/Woche	250	86,8	125	86,2	125	87,4
außerhalb der Schule	≥ 3x/Woche	38	13,2	20	13,8	18	12,6
Frühstück vor der Schule	ja	284	96,9	142	96,0	142	97,9
	nein	9	3,1	6	4,1	3	2,1

Tabelle 15: Beschreibung ausgewählter Verhaltensfaktoren der Eltern im 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie*
n steht für die Absolutenzahl.

		Vater		Mutter	
		n	%	n	%
TV-Konsum unter der Woche	< 1h/d	95	32,9	90	30,9
	≥ 1h/d	194	67,1	201	69,1
TV-Konsum am Wochenende	< 1h/d	31	10,8	38	13,2
	≥ 1h/d	256	89,2	250	86,8
PC-Konsum unter der Woche	< 1h/d	194	69,3	255	89,2
	≥ 1h/d	86	30,7	31	10,8
PC-Konsum am Wochenende	< 1h/d	166	59,7	249	86,8
	≥ 1h/d	112	40,3	38	13,2
Sport im Verein	< 1x/Woche	205	70,5	196	67,4
	≥ 1x/Woche	86	29,6	95	32,7
Sport außerhalb	< 1x/Woche	174	60,2	159	54,6
von Vereinen	≥ 1x/Woche	115	39,8	132	45,4
Konsum gesüßter Getränke	< 3x/Woche	234	85,4	258	97,7
auf der Arbeit	≥ 3x/Woche	40	14,6	6	2,3
Konsum gesüßter Getränke	< 3x/Woche	233	84,1	258	90,2
außerhalb der Arbeit	≥ 3x/Woche	44	15,9	28	9,8
Frühstück vor der Arbeit	ja	195	67,5	229	78,7
	nein	94	32,5	62	21,3
Rauchstatus	ja	83	29,7	83	30,1
	nein	132	47,3	124	44,9

Tabelle 16: Lineare Regression für den Body Mass Index (BMI) des Studienkindes im 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie* in Abhängigkeit von ausgewählten kindlichen Verhaltensfaktoren
β steht für den Parameterschätzer; CI steht für das 95 %-Konfidenzintervall.
Grau markiert sind die signifikanten Zusammenhänge.

Kind		BMI Kind, kg/m^2		
		β	CI	p-Wert
TV-Konsum	≥ 1h/d	0,56	(0,11 - 1,02)	0,02
TV-Konsum unter der Woche	≥ 1h/d	0,52	(0,06 - 0,98)	0,03
TV-Konsum am Wochenende	≥ 1h/d	0,72	(0,26 - 1,17)	0,002
Anzahl TV-Geräte im Haushalt	> 1	-0,05	(-0,49 - 0,39)	0,82
PC-Konsum am Wochenende	≥ 1h/d	0,13	(-0,43 - 0,69)	0,65
Anzahl PCs im Haushalt	> 1	0,21	(-0,21 - 0,63)	0,33
Sport im Verein	≥ 1x/Woche	0,06	(-0,52 - 0,64)	0,84
Sport außerhalb von Vereinen	≥ 1x/Woche	0,21	(-0,22 - 0,63)	0,34
Konsum gesüßter Getränke außerhalb der Schule	≥ 3x/Woche	0,34	(-0,29 - 0,96)	0,29

Tabelle 17: Lineare Regression für den Body Mass Index (BMI) des Studienkindes im 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie* in Abhängigkeit von ausgewählten väterlichen Verhaltensfaktoren
β steht für den Parameterschätzer, CI steht für das 95 %-Konfidenzintervall.
Grau markiert sind die signifikanten Zusammenhänge.

Vater		BMI Kind, kg/m²		
		β	CI	p-Wert
TV-Konsum unter der Woche	≥ 1h/d	0,20	(-0,24 - 0,65)	0,37
TV-Konsum am Wochenende	≥ 1h/d	0,56	(-0,48 - 0,88)	0,56
PC-Konsum unter der Woche	≥ 1h/d	-0,10	(-0,57 - 0,36)	0,66
PC-Konsum am Wochenende	≥ 1h/d	0,09	(-0,36 - 0,53)	0,70
Sport im Verein	≥ 1x/Woche	-0,36	(-0,82 - 0,10)	0,12
Sport außerhalb von Vereinen	≥ 1x/Woche	-0,03	(-0,46 - 0,41)	0,91
Konsum gesüßter Getränke auf der Arbeit	≥ 3x/Woche	0,15	(-0,46 - 0,75)	0,63
Konsum gesüßter Getränke außerhalb der Arbeit	≥ 3x/Woche	-0,10	(-0,68 - 0,49)	0,74
Frühstück vor der Arbeit	nein	0,07	(-0,38 - 0,52)	0,76
Rauchstatus	ja	1,01	(0,42 - 1,59)	0,0008

Tabelle 18: Lineare Regression für den Body Mass Index (BMI) des Studienkindes im 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie* in Abhängigkeit von ausgewählten mütterlichen Verhaltensfaktoren
β steht für den Parameterschätzer, CI steht für das 95 %-Konfidenzintervall.
Grau markiert sind die signifikanten Zusammenhänge.

Mutter		BMI Kind, kg/m²		
		β	CI	p-Wert
TV-Konsum unter der Woche	≥ 1h/d	0,05	(-0,41 - 0,51)	0,83
TV-Konsum am Wochenende	≥ 1h/d	-0,37	(-0,99 - 0,26)	0,25
PC-Konsum unter der Woche	≥ 1h/d	-0,35	(-1,03 - 0,32)	0,30
PC-Konsum am Wochenende	≥ 1h/d	-0,54	(-1,16 - 0,07)	0,08
Sport im Verein	≥ 1x/Woche	-0,21	(-0,66 - 0,24)	0,35
Sport außerhalb von Vereinen	≥ 1x/Woche	-0,23	(-0,65 - 0,19)	0,29
Konsum gesüßter Getränke auf der Arbeit	≥ 3x/Woche	-0,17	(-1,68 - 1,33)	0,82
Konsum gesüßter Getränke außerhalb der Arbeit	≥ 3x/Woche	-0,20	(-0,92 - 0,51)	0,58
Frühstück vor der Arbeit	nein	0,56	(0,05 - 1,06)	0,03
Rauchstatus	ja	0,85	(0,05 - 1,66)	0,04

Tabelle 19: Lineare Regression für den Bauchumfang (BU) des Studienkindes im 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie* in Abhängigkeit von ausgewählten kindlichen Verhaltensfaktoren
β steht für den Parameterschätzer, CI steht für das 95 %-Konfidenzintervall.
Grau markiert sind die signifikanten Zusammenhänge.

Kind		BU Kind, cm		
		β	CI	p-Wert
TV-Konsum	≥ 1h/d	1,26	(-0,06 - 2,59)	0,06
TV-Konsum unter der Woche	≥ 1h/d	0,96	(-0,38 - 2,29)	0,16
TV-Konsum am Wochenende	≥ 1h/d	1,80	(0,48 - 3,13)	0,008
Anzahl TV-Geräte im Haushalt	> 1	-0,005	(-1,29 - 1,28)	0,99
PC-Konsum unter der Woche	≥ 1h/d	-2,27	(-6,51 - 1,97)	0,29
PC-Konsum am Wochenende	≥ 1h/d	-0,30	(-1,93 - 1,32)	0,71
Anzahl PCs im Haushalt	> 1	0,50	(-0,73 - 1,72)	0,42
Sport im Verein	≥ 1x/Woche	-0,62	(-2,31 - 1,06)	0,47
Sport außerhalb von Vereinen	≥ 1x/Woche	0,52	(-0,71 - 1,74)	0,41
Konsum gesüßter Getränke in der Schule	≥ 3x/Woche	-0,83	(-3,55 - 1,90)	0,55
Konsum gesüßter Getränke außerhalb der Schule	≥ 3x/Woche	0,42	(-1,40 - 2,23)	0,65
Frühstück vor der Schule	nein	0,55	(-2,98 - 4,09)	0,76

Tabelle 20: Lineare Regression für den Bauchumfang (BU) des Studienkindes im 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie* in Abhängigkeit von ausgewählten väterlichen Verhaltensfaktoren
β steht für den Parameterschätzer, CI steht für das 95 %-Konfidenzintervall.
Grau markiert sind die signifikanten Zusammenhänge.

Vater		BU Kind, cm		
		β	CI	p-Wert
TV-Konsum unter der Woche	≥ 1h/d	0,51	(-0,79 - 1,81)	0,44
TV-Konsum am Wochenende	≥ 1h/d	0,59	(-1,39 - 2,57)	0,56
PC-Konsum unter der Woche	≥ 1h/d	-0,22	(-1,58 - 1,15)	0,76
PC-Konsum am Wochenende	≥ 1h/d	0,25	(-1,04 - 1,54)	0,70
Sport im Verein	≥ 1x/Woche	-0,79	(-2,14 - 0,55)	0,25
Sport außerhalb von Vereinen	≥ 1x/Woche	0,08	(-1,18 - 1,34)	0,91
Konsum gesüßter Getränke auf der Arbeit	≥ 3x/Woche	0,36	(-1,43 - 2,16)	0,69
Konsum gesüßter Getränke außerhalb der Arbeit	≥ 3x/Woche	0,04	(-1,69 - 1,76)	0,96
Frühstück vor der Arbeit	nein	-0,43	(-0,89 - 1,75)	0,52
Rauchstatus	ja	2,99	(1,29 - 4,69)	0,0006

Tabelle 21: Lineare Regression für den Bauchumfang (BU) des Studienkindes im 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie* in Abhängigkeit von ausgewählten mütterlichen Verhaltensfaktoren
β steht für den Parameterschätzer, CI steht für das 95 %-Konfidenzintervall.
Grau markiert sind die signifikanten Zusammenhänge.

Mutter		BU Kind, cm		
		β	CI	p-Wert
TV-Konsum unter der Woche	≥ 1h/d	-0,07	(-1,39 - 1,26)	0,92
TV-Konsum am Wochenende	≥ 1h/d	-1,26	(-3,08 - 0,55)	0,17
PC-Konsum unter der Woche	≥ 1h/d	-0,91	(-2,87 - 1,05)	0,36
PC-Konsum am Wochenende	≥ 1h/d	-1,70	(-3,48 - 0,09)	0,06
Sport im Verein	≥ 1x/Woche	-0,43	(-1,74 - 0,88)	0,52
Sport außerhalb von Vereinen	≥ 1x/Woche	0,02	(-1,21 - 1,25)	0,97
Konsum gesüßter Getränke auf der Arbeit	≥ 3x/Woche	-0,91	(-5,26 - 3,43)	0,68
Konsum gesüßter Getränke außerhalb der Arbeit	≥ 3x/Woche	-0,48	(-2,57 - 1,62)	0,66
Frühstück vor der Arbeit	nein	1,83	(0,37 - 3,30)	0,01
Rauchstatus	ja	1,72	(-0,63 - 4,07)	0,152

Tabelle 22: Odds Ratio (OR) für einen kindlichen Body Mass Index ≥ 85. internen Perzentil des 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie* in Abhängigkeit von ausgewählten kindlichen Verhaltensfaktoren
CI steht für das 95 % - Konfidenzintervall. Grau markiert sind die signifikanten Werte.

Kind		Kind		
		OR	CI	p - Wert
TV-Konsum	< 1h/d	1		
	≥ 1h/d	2,07	(0,97 - 4,41)	0,06
TV-Konsum unter der Woche	< 1h/d	1		
	≥ 1h/d	2,16	(1,01 - 4,61)	0,05
TV-Konsum am Wochenende	< 1h/d	1		
	≥ 1h/d	3,11	(1,05 - 9,17)	0,04
Anzahl TV-Geräte im Haushalt	≤ 1	1		
	> 1	1,06	(0,49 - 2,32)	0,88
PC-Konsum am Wochenende	< 1h/d	1		
	≥ 1h/d	1,40	(0,53 - 3,65)	0,50
Anzahl PCs im Haushalt	≤ 1	1		
	> 1	1,65	(0,78 - 3,51)	0,19
Sport im Verein	< 1x/Woche	1,79	(0,72 - 4,47)	0,21
	≥ 1x/Woche	1		
Sport außerhalb von	< 1x/Woche	0,64	(0,29 - 1,40)	0,26
Vereinen	≥ 1x/Woche	1		
Konsum gesüßter Getränke	< 3x/Woche	1		
außerhalb der Schule	≥ 3x/Woche	1,01	(0,33 - 3,08)	0,98

Tabelle 23: Odds Ratio (OR) für einen kindlichen Body Mass Index ≥ 85. internen Perzentil des 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie* in Abhängigkeit von ausgewählten väterlichen Verhaltensfaktoren
CI steht für das 95 % - Konfidenzintervall. Grau markiert sind die signifikanten Werte.

Vater		Kind		
		OR	CI	p - Wert
TV-Konsum unter der Woche	< 1h/d	1		
	≥ 1h/d	0,98	(0,44 - 2,18)	0,95
TV-Konsum am Wochenende	< 1h/d	1		
	≥ 1h/d	1,78	(0,40 - 7,87)	0,45
PC-Konsum unter der Woche	< 1h/d	1		
	≥ 1h/d	1,15	(0,51 - 2,56)	0,74
PC-Konsum am Wochenende	< 1h/d	1		
	≥ 1h/d	2,46	(1,13 - 5,33)	0,02
Sport im Verein	< 1x/Woche	1,85	(0,73 - 4,69)	0,19
	≥ 1x/Woche	1		
Sport außerhalb	< 1x/Woche	1,05	(0,49 - 2,26)	0,90
von Vereinen	≥ 1x/Woche	1		
Konsum gesüßter Getränke	< 3x/Woche	1		
auf der Arbeit	≥ 3x/Woche	1,70	(0,64 - 4,50)	0,28
Konsum gesüßter Getränke	< 3x/Woche	1		
außerhalb der Arbeit	≥ 3x/Woche	1,12	(0,40 - 3,10)	0,83
Frühstück vor der Arbeit	ja	1		
	nein	2,12	(1,00 - 5,51)	0,05
Rauchstatus	ja	3,56	(1,53 - 8,29)	0,003
	nein	1		

Tabelle 24: Odds Ratio (OR) für einen kindlichen Body Mass Index ≥ 85. internen Perzentil des 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie* in Abhängigkeit von ausgewählten mütterlichen Verhaltensfaktoren
CI steht für das 95 % - Konfidenzintervall. Grau markiert sind die signifikanten Werte.

Mutter		Kind		
		OR	CI	p - Wert
TV-Konsum unter der Woche	< 1h/d	1		
	≥ 1h/d	0,68	(0,31 - 1,47)	0,32
TV-Konsum am Wochenende	< 1h/d	1		
	≥ 1h/d	0,59	(0,23 - 1,56)	0,29
PC-Konsum unter der Woche	< 1h/d	1		
	≥ 1h/d	0,94	(0,27 - 3,32)	0,93
PC-Konsum am Wochenende	< 1h/d	1		
	≥ 1h/d	1,05	(0,35 - 3,22)	0,93
Sport im Verein	< 1x/Woche	1,02	(0,46 - 2,26)	0,96
	≥ 1x/Woche	1		
Sport außerhalb	< 1x/Woche	1,01	(0,48 - 2,13)	0,98
von Vereinen	≥ 1x/Woche	1		
Konsum gesüßter Getränke	< 3x/Woche	1		
auf der Arbeit	≥ 3x/Woche	<0.001	(<0.001 - >999.99)	0,98
Konsum gesüßter Getränke	< 3x/Woche	1		
außerhalb der Arbeit	≥ 3x/Woche	0,29	(0,04 -2,23)	0,24
Frühstück vor der Arbeit	ja	1		
	nein	2,38	(1,07 - 5,32)	0,03
Rauchstatus	ja	2,21	(0,69 - 7,06)	0,18
	nein	1		

Tabelle 25: Odds Ratio (OR) für einen kindlichen Body Mass Index (BMI) ≥ 85. internen Perzentil des 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie* nach Geschlechtern getrennt in Abhängigkeit von ausgewählten Verhaltensfaktoren
CI steht für das 95 % - Konfidenzintervall. Grau markiert sind die signifikanten Werte.

Signifikante Faktoren BMI		Jungen			Mädchen		
		OR	CI	p - Wert	OR	CI	p - Wert
TV-Konsum unter der Woche	< 1h/d	1			1		
Kind	≥ 1h/d	3,57	(1,20 - 10,62)	0,02	1,34	(0,45 - 3,93)	0,60
TV-Konsum am Wochenende	< 1h/d	1			1		
Kind	≥ 1h/d	7,00	(0,89 - 54,95)	0,06	1,83	(0,49 - 6,79)	0,37
Frühstück vor der Arbeit	ja	1			1		
Mutter	nein	1,81	(0,57 - 5,80)	0,32	3,27	(1,07 - 10,01)	0,04
Rauchstatus Vater	ja	0,38	(0,11 - 1,33)	0,13	0,21	(0,07 - 0,68)	0,009
	nein	1			1		

Tabelle 26: Odds Ratio (OR) für einen kindlichen Bauchumfang ≥ 85. internen Perzentil des 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie* in Abhängigkeit von ausgewählten kindlichen Verhaltensfaktoren
CI steht für das 95 % - Konfidenzintervall.

Kind		Kind		
		OR	CI	p - Wert
TV-Konsum	< 1h/d	1		
	≥ 1h/d	1,67	(0,74 - 3,76)	0,22
TV-Konsum unter der Woche	< 1h/d	1		
	≥ 1h/d	1,74	(0,77 - 3,93)	0,18
TV-Konsum am Wochenende	< 1h/d	1		
	≥ 1h/d	1,95	(0,71 - 5,32)	0,19
Anzahl TV-Geräte im Haushalt	≤ 1	1		
	> 1	0,65	(0,26 - 1,59)	0,34
PC-Konsum am Wochenende	< 1h/d	1		
	≥ 1h/d	0,99	(0,32 - 3,03)	0,98
Anzahl PCs im Haushalt	≤ 1	1		
	> 1	1,24	(0,56 - 2,75)	0,59
Sport im Verein	< 1x/Woche	1,35	(0,48 - 3,78)	0,57
	≥ 1x/Woche	1		
Sport außerhalb von	< 1x/Woche	0,83	(0,37 - 1,88)	0,66
Vereinen	≥ 1x/Woche	1		
Konsum gesüßter Getränke	< 3x/Woche	1		
außerhalb der Schule	≥ 3x/Woche	1,65	(0,58 - 4,68)	0,34

Tabelle 27: Odds Ratio (OR) für einen kindlichen Bauchumfang ≥ 85. internen Perzentil des 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie* in Abhängigkeit von ausgewählten väterlichen Verhaltensfaktoren.
CI steht für das 95 % - Konfidenzintervall.

Vater		Kind		
		OR	CI	p - Wert
TV-Konsum unter der Woche	< 1h/d	1		
	≥ 1h/d	0,64	(0,28 - 1,45)	0,29
TV-Konsum am Wochenende	< 1h/d	1		
	≥ 1h/d	0,88	(0,25 - 3,12)	0,84
PC-Konsum unter der Woche	< 1h/d	1		
	≥ 1h/d	0,87	(0,35 - 2,16)	0,76
PC-Konsum am Wochenende	< 1h/d	1		
	≥ 1h/d	1,41	(0,62 - 3,22)	0,41
Sport im Verein	< 1x/Woche	1,95	(0,71 - 5,32)	0,19
	≥ 1x/Woche	1		
Sport außerhalb	< 1x/Woche	0,58	(0,26 - 1,29)	0,18
von Vereinen	≥ 1x/Woche	1		
Konsum gesüßter Getränke	< 3x/Woche	1		
auf der Arbeit	≥ 3x/Woche	1,38	(0,49 - 3,88)	0,54
Konsum gesüßter Getränke	< 3x/Woche	1		
außerhalb der Arbeit	≥ 3x/Woche	1,23	(0,44 - 3,44)	0,69
Frühstück vor der Arbeit	ja	1		
	nein	0,86	(0,36 - 2,05)	0,74
Rauchstatus	ja	1,90	(0,72 - 5,05)	0,20
	nein	1		

Tabelle 28: Odds Ratio (OR) für einen kindlichen Bauchumfang ≥ 85. internen Perzentil des 8-Jahres Follow-up der *Ulmer Kinderstudie* in Abhängigkeit von ausgewählten mütterlichen Verhaltensfaktoren
CI steht für das 95 % - Konfidenzintervall.

Mutter		Kind		
		OR	CI	p - Wert
TV-Konsum unter der Woche	< 1h/d	1		
	≥ 1h/d	0,52	(0,24 - 1,17)	0,12
TV-Konsum am Wochenende	< 1h/d	1		
	≥ 1h/d	0,49	(0,18 - 1,30)	0,15
PC-Konsum unter der Woche	< 1h/d	1		
	≥ 1h/d	0,70	(0,16 - 3,10)	0,63
PC-Konsum am Wochenende	< 1h/d	1		
	≥ 1h/d	0,25	(0,03 - 1,93)	0,19
Sport im Verein	< 1x/Woche	1,17	(0,49 - 2,77)	0,73
	≥ 1x/Woche	1		
Sport außerhalb	< 1x/Woche	0,88	(0,40 - 1,95)	0,76
von Vereinen	≥ 1x/Woche	1		
Konsum gesüßter Getränke	< 3x/Woche	1		
auf der Arbeit	≥ 3x/Woche	4,88	(0,85 - 28,02)	0,08
Konsum gesüßter Getränke	< 3x/Woche	1		
außerhalb der Arbeit	≥ 3x/Woche	0,72	(0,16 - 3,20)	0,66
Frühstück vor der Arbeit	ja	1		
	nein	2,12	(0,89 - 5,02)	0,09
Rauchstatus	ja	1,08	(0,24 - 4,91)	0,92
	nein	1		

Danksagung

Zuerst möchte ich mich herzlichst bei Prof. Wabitsch für die Bereitstellung des Themas und die freundliche Betreuung über die gesamte Arbeitsperiode bedanken.
Mein besonderer Dank geht an Stephanie Brandt für die fantastische Betreuung, die gründliche Einarbeitung während der Studienphase und das immer offene Ohr bei allen Fragen.
Ich danke dem gesamten Team der Ulmer Kinderstudie für die gute Zusammenarbeit während der Durchführung des 8-Jahres Follow-ups.

Großer Dank gilt auch meinen Eltern, die mir mein Studium ermöglicht haben und mich bei allem unterstützen.
Von ganzem Herzen danke ich Tom für die unermüdliche Unterstützung und Liebe, vor allem in den anstrengenden Zeiten während der Entstehung dieser Arbeit. Ohne Dich hätte ich das nicht geschafft.

Vielen Dank an Claudi für ein immer offenes Ohr für alle Sorgen des Studiums und anderer Natur.
Zu guter Letzt möchte ich mich bei meinen Mädels Vroni, Jule und Becca bedanken, die mich zu Hause immer wieder aufgefangen und von Neuem ermutigt haben. Ihr seid die Besten.

Lebenslauf

Persönliche Angaben

Name:	Lisa Julia Lehmann
Geburtsdatum:	20.05.1987
Geburtsort:	Biberach a. d. Riß

Ausbildung

1993 - 1997	Gaisentalgrundschule in Biberach a. d. Riß
1997 - 2006	Pestalozzi-Gymnasium in Biberach a. d. Riß Abschluss: Allgemeine Hochschulreife; Abschlussnote: 1,5
seit 2006	Studium der Humanmedizin an der Universität Ulm
08/2008	Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung; Abschlussnote 3,0
10/2012	Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung

Famulaturen

03/2009 - 04/2009	Viszeral- und Gefäßchirurgie im Kreiskrankenhaus Biberach a. d. Riß
08/2009 - 09/2009	Gynäkologische Gemeinschaftspraxis Hoss/Krickl-Kohler/Bauerschmidt in Neu-Ulm
09/2009	Gemeinschaftspraxis für Kinder- und Jugendmedizin Leuser/Pfänder/Wientges in Biberach a. d. Riß
09/2010 - 10/2010	Anästhesie im Kreiskrankenhaus Biberach a. d. Riß
02/2011 - 03/2011	Radiologie im Bundeswehrkrankenhaus Ulm

Praktisches Jahr

08/2011 - 12/2011	Anästhesie im Kreiskrankenhaus Biberach a. d. Riß
12/2011 - 04/2012	Innere Medizin im Kreiskrankenhaus Biberach a. d. Riß
04/2012 - 07/2012	Chirurgie im Kreiskrankenhaus Biberach a. d. Riß