

Schlussbericht

(Gemäß Nrn. 6.6 BNBest-BMBF 98 bzw. 11.6 NKBF 98)

Thema: Kompetenznetz Adipositas: Verbund "Das Lebensphasenmodell in der Adipositasforschung: Von der Epidemiologie bis hin zu künftigen Präventionsstrategien",

Teilprojekt 1: Determinanten und Folgen einer exzessiven Zunahme an Körpergewicht, Taillenumfang und Fettmasse in spezifischen Lebensphasen bei Kleinkindern, Kindern und Jugendlichen

| Förderkennzeichen | Autoren | Zuwendungs-empfänger | Laufzeit | Hinweis auf Vertraulichkeit |
|--------------------------|--|---|------------------------------------|------------------------------------|
| 01GI1121A | <i>Prof. Dr. Manfred James Müller</i> <i>PD Dr. Sandra Plachta- Danielzik</i> | <i>Christian-Albrechts- Universität zu Kiel</i> | <i>01.02.2012 – 31.08.2015</i> | |

Kontaktperson:

Name: Prof. Dr. med. Manfred James Müller
Institut für Humanernährung und Lebensmittelkunde
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Straße: Düsternbrooker Weg 17,
PLZ Ort: 24105 Kiel
E-Mail: mmueller@nutrfoodsc.uni-kiel.de
Telefon: +49-431-880-5670

I. Kurze Darstellung

I.1 Aufgabenstellung

Das Teilprojekt 1 des Konsortiums EPI Germany besteht aus 5 Arbeitspaketen mit dem übergeordneten Ziel, die Determinanten und Folgen einer exzessiven Zunahme an Körpergewicht, Taillenumfang und Fettmasse in spezifischen Lebensphasen bei Kleinkindern, Kindern und Jugendlichen zu untersuchen.

- AP1: Gewichtszunahme und Übergewicht in verschiedenen Lebensperioden sowie Identifizierung kritischer Zeitfenster im Kindes- und Jugendalter für die Entstehung von Übergewicht
- AP2: lebensphasenspezifische Determinanten der Gewichtszunahme sowie Entwicklung eines evidenz-basierten Präventionsansatzes unter Berücksichtigung möglicher Risikofaktoren
- AP3: Identifizierung metabolischer Biomarker als Prädiktoren für die Gewichtszunahme bei Kindern und Jugendlichen
- AP4: longitudinale Modellierung von Wachstum bzw. Gewichtszunahme von der frühen Kindheit bis ins Erwachsenenalter (Verknüpfung der Ergebnisse aus Teilprojekt 1 (Kinder und Jugendliche) und Teilprojekt 2 (Erwachsene))
- AP5: Ableitung und Entwicklung lebensphasenspezifischer Präventionsstrategien sowie Einschätzung der Kosten medizinischer Versorgung in Abhängigkeit des BMI

Ziel des Teilprojekts ist es, die in Deutschland vorhandenen Kohorten von Kleinkindern, Kindern und Jugendlichen zusammenzuführen, um spezifische Perioden einer Veränderung von Körpergewicht, Taillenumfang und Fettmasse sowie deren Determinanten und Konsequenzen zu verstehen. Daraus sollen wissenschaftlich-basierte Präventionsstrategien entwickelt werden, die in kritischen Alters- und Lebensphasen eine exzessive Zunahme von Körpergewicht, Taillenumfang und Fettmasse vorbeugen.

Für die Ableitung von gezielten Präventionsmaßnahmen ist es von besonderer Bedeutung zu klären, wann eine exzessive Zunahme von Körpergewicht, Taillenumfang und Fettmasse in der Kindheit besonders kritisch ist. Im Kindes- und Jugendalter ist die Zunahme von Körpergewicht, Taillenumfang und Fettmasse ein physiologischer Prozess und wird im Allgemeinen erst als kritisch eingestuft, wenn die Entwicklung von Übergewicht (d.h. das Überschreiten eines Grenzwertes für BMI oder Fettmasse) zu beobachten ist. Da die Zunahme von Körpergewicht, Taillenumfang und Fettmasse jedoch auch in

Schüben erfolgen kann, ist es sinnvoll, in die Bewertung auch die langfristige Entwicklung von Übergewicht bzw. erhöhter Fettmasse einzubeziehen. Dies erfordert eine vergleichende Betrachtung der Zunahme von Körpergewicht, Taillenumfang und Fettmasse in verschiedenen Zeitfenstern zwischen früher Kindheit und Adoleszenz hinsichtlich ihrer Bedeutung für Übergewicht bzw. Fettmasse im Erwachsenenalter.

Für die als kritisch identifizierten Phasen sollten darüber hinaus wichtige Determinanten (Ernährung, körperliche Aktivität, prä- und postnatale Determinanten etc.) für die Zunahme an Körpergewicht, Taillenumfang und Fettmasse identifiziert werden. Gezielte Empfehlungen zu den wesentlichen Determinanten erfordern eine belastbare Evidenz, d.h. eine weitestgehend übereinstimmende Datenlage basierend auf verschiedenen Beobachtungs- und Interventionsstudien. Ein erster Schritt hierzu ist die Verwendung einer vergleichbaren methodischen Herangehensweise sowohl in der Datenerhebung als auch der Auswertung von Daten aus verschiedenen Kohorten.

I.2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Um einen Beitrag zu den genannten Aufgaben leisten zu können, ist das Vorliegen von detaillierten prospektiven Daten über die Entwicklung von Körpergewicht, Taillenumfang und Fettmasse einerseits und wichtiger Determinanten andererseits erforderlich. Daher wurden die Datensätze von neun deutschen prospektiven Studien an Kindern und Jugendlichen in diesem Teilprojekt berücksichtigt. Die acht *Principal Investigators* sind: Prof. Müller, Uni Kiel, Prof. von Kries, LMU München, Dr. Heinrich, Helmholtz Zentrum München, Dr. Buyken, Uni Bonn, Prof. Ahrens, BIPS GmbH Bremen, Prof. Wabitsch, Uni Ulm, PD Dr. Keil, Charité Berlin, Dr. Ried, Uni Erlangen (**Abb. 1**).



Abb. 1: Projektpartner und -koordinatoren von EPI Germany TP1

Die Auswahl der Kohorten aus Deutschland, welche über anthropometrischen Daten sowie einer systematischen Analyse von Determinanten verfügen, basierte hauptsächlich auf i) bevölkerungsbezogenen prospektiven (Geburts-) Kohorten, ii) den Zeitraum der Nachuntersuchungsperiode, iii) der Anzahl der Untersuchungen und iv) Größe der Studienpopulation (mindestens 1000 Kinder/Jugendliche mit anthropometrischen Daten zu Beginn der Untersuchung) (**Tabelle 1**). Alle durchführenden Institutionen verfügen über langjährige Erfahrungen in der Durchführung Kohortenstudien sowie dem Datenmanagement und der statistisch-epidemiologischen Auswertung.

Tabelle 1: Übersicht der deutschen Kohortenstudien von TP1

| Kohorte | Jahr der Rekrutierung | N zu Studienbeginn | N am Ende des follow-up | Altersspanne |
|---|------------------------------|---------------------------|--------------------------------|---------------------|
| GINI-plus, München | 1995-1998 | 4.613 | 2.925 | 0-15 Jahre |
| LISA-plus, München | 1997-1999 | 3.030 | 1.447 | 0-15 Jahre |
| DONALD, Dortmund | 1985 | 1.100 | ongoing | 0-22 Jahre |
| KOPS, Kiel | 1996-2001 | 4.997 | 2.130 | 0-16 Jahre |
| IDEFICS, Bremen | 2006-2007 | 2.000 | ongoing | 0-15 Jahre |
| Ulmer Kinderstudie, Ulm | 2000-2001 | 1.013 | 659 | 0-8 Jahre |
| MAS, Berlin | 1990 | 1.314 | 766 | 0-20 Jahre |
| Bayrische Schuleingangsuntersuchung 1999 und PEPO-Kohorten, München | 1993-1994 2003-2005 | ~14.000 | ~8.000 | 0-6 Jahre |
| Nachuntersuchung 2005 | 1999-2000 | ~2.000 | ~2.000 | 0-10 Jahre |
| gesamt | | ~34.067 | ~17.000 | 0-22 Jahre |

GINI-plus und LISA-plus, Langzeitbeobachtung zufällig ausgewählter Kinder von der Geburt bis ins Jugendalter (GINI, influence of a nutritional intervention during infancy; LISA, impact of lifestyle-related factors, air pollution and genetics on immune system and childhood allergy development); DONALD, Dortmund Nutritional and Anthropometric Longitudinally Designed; KOPS, Kiel Obesity Prevention Study; IDEFICS, Identification and prevention of Dietary- and lifestyle-induced health EFFECTs In Children and infantS; MAS, Multizentrische Allergie Studie; PEPO, Perinatal prevention of obesity

I.3 Planung und Ablauf des Vorhabens

Die Grundlage für die erfolgreiche Zusammenarbeit der beteiligten Einrichtungen bildete der Abschluss der Kooperationsvereinbarung zwischen den Projektpartnern im Januar 2013. Die Planung und der Ablauf des Vorhabens richteten sich nach den Zielvorgaben. Die Projektkoordinatoren führten persönliche Meetings sowie Telefonkonferenzen durch, um den aktuellen Stand der Auswertungsprojekte sowie die Planung weiterer Auswertungsprojekte zu besprechen.

I.4 Wissenschaftlicher und technischer Stand

Gewichtsveränderungen und kritische Phasen

Neuere internationale Studien legen nahe, dass die Grundschulzeit ein kritisches Zeitfenster für die Entwicklung von Übergewicht darstellt (Datar et al., 2011; Hughes et al., 2011; Plachta-Danielzik et al., 2007, Kurth et al., 2007). Der vielfach in diesem Zeitfenster beobachtete Anstieg in der Prävalenz von Übergewicht im Vergleich zur früheren Kindheit könnte daraus resultieren, dass sich während der Grundschulzeit eine höhere Fettmasse bzw. ein höherer BMI stabilisiert. Es ist daher von Interesse, einen detaillierten Vergleich von Inzidenz- und Remissionsraten von Übergewicht bzw. erhöhter Fettmasse in verschiedenen Zeitfenstern der Kindheit durchzuführen. Darüber hinaus ist es von Bedeutung, zu untersuchen, inwieweit eine Zunahme an Körpergewicht bzw. Fettmasse in

verschiedenen Zeitfenstern zwischen der frühen Kindheit und der Adoleszenz für die Fettmasse im Erwachsenenalter von Bedeutung ist. Eine rasche Gewichtszunahme im Säuglings- bzw. Kleinkindalter (0-2 Jahre) gilt als ungünstig für die Entwicklung der Körperzusammensetzung bis ins Erwachsenenalter (Ekelund et al., 2006; Kuzawa et al., 2012; McCarthy et al., 2007; Stettler et al., 2003). Allerdings weisen neuere Daten darauf hin, dass die Gewichtszunahme in der späteren Kindheit noch bedeutsamer sein könnte (Ekelund et al., 2006; Kuzawa et al., 2012; McCarthy et al., 2007). Auch eine rasche Zunahme an Gewicht bzw. Fettmasse in der Adoleszenz könnte für die Fettmasse im Erwachsenenalter von besonderer Bedeutung sein (Alberga et al., 2012). Daten hierzu fehlen jedoch.

Determinanten

Die Hypothese der **frühen Programmierung** von Übergewicht und Adipositas besagt, dass einige Faktoren während früher sensibler Zeitfenster (z.B. der intrauterinen Lebensphase, dem ersten Lebensjahr oder dem Vorschul- bzw. Schulalter) das Risiko für Übergewicht im späteren Leben erhöhen können. Somit bietet sich die Möglichkeit in unterschiedlichen Lebensphasen mit den entsprechenden Interventionen anzusetzen. Basierend auf tierexperimentellen Daten sowie auf Nachbeobachtungen von Kindern deren Mütter während der Schwangerschaft einen Gestationsdiabetes entwickelt haben, wurde postuliert, dass frühkindliche Faktoren (in der prä- und postnatalen Phase) die Gesundheit eines Kindes nachhaltig beeinflussen und das Risiko für die Entwicklung von chronischen Erkrankungen im späteren Leben erhöhen können. Zu diesen Risikofaktoren zählen neben einer übermäßigen Gewichtszunahme in vulnerablen Entwicklungsphasen und dem Rauchen während der Schwangerschaft auch die Ernährung, die genetische Prädisposition und epigenetische Prägung, Adipokine und die körperliche Aktivität.

Um den potentiellen Einfluss des intrauterinen Milieus (pränatale Faktoren) auf das Risiko für die Entwicklung von Übergewicht im Kindesalter zu untersuchen, sind Studien mit einem longitudinalen Design, die Daten von Kindern seit deren Geburt erheben, von besonderem Interesse (Geburtskohorten). Diese wurde im Rahmen von EPI Germany miteinander vernetzt.

Ernährung gilt als eine besonders relevante Determinante der Adipositasentstehung bzw. der Entstehung adipositas-assoziiierter Erkrankungen. Zahlreiche Studien legen nahe, dass **Stillen** als früheste Form der Ernährung einen besonderen Schutz vor der Entstehung von Adipositas im Kindesalter bietet (Arenz et al., 2004; Harder et al., 2005; Owen et al., 2005). Es ist allerdings umstritten, ob es sich hierbei um einen kausalen Zusammenhang handelt, oder ob die Assoziation durch andere mit dem Stillen assoziierte Lebensstilfaktoren erklärbar ist („residual confounding“) (Beyerlein et al., 2011; Brion et al., 2011). Zudem gibt es Hinweise, dass ein möglicher protektiver

Effekt nur für vulnerable Gruppen (wie Kinder übergewichtiger Mütter bzw. Personen mit hohem BMI) besteht (Beyerlein et al., 2008; Buyken et al., 2008). Daher ist es von Interesse, die langfristigen Zusammenhänge von Stillen mit der Körperzusammensetzung bzw. adipositas-assoziierten Gesundheitsmarker im jungen Erwachsenenalter einschließlich der Effekte auf die Verteilung dieser Zielgrößen zu beleuchten.

Neben der möglichen Bedeutung von Stillen haben longitudinale Studien zum Einfluss von **Nahrungsfaktoren** auf die Entstehung von Übergewicht im Kindes- und Jugendalter bislang lediglich konsistente Ergebnisse für die Bedeutung des Konsums von gezuckerten Getränken geliefert (Hauner et al., 2012; Must et al., 2009). Dies ist möglicherweise auch auf die bislang übliche Fokussierung auf einzelne Nährstoffe oder Lebensmittel zurück zu führen. Hingegen erfasst die **Ernährungsmusteranalyse** auch die Interaktionen und/oder potentiell additiven Effekte von Nährstoffen und Lebensmitteln (McNaughton et al., 2011). Die Methode der reduzierten Rangregression (RRR) erlaubt zudem eine gezielte Ableitung von Ernährungsmustern, welche die Variation in der Körperzusammensetzung erklären (Hoffmann et al., 2004). Tatsächlich liefern erste Studien Hinweise, dass der Verzehr energie- und fettreicher bzw. ballaststoffarmer Ernährungsmuster in der Kindheit das Risiko für späteres Übergewicht bzw. Adipositas erhöhen (Ambrosini et al., 2014). Allerdings gibt es bislang kaum Studien zur Bedeutung von Ernährungsmustern in der vulnerablen Phase des Grundschulalters. Zudem sind Ergebnisse aus dem angelsächsischen Raum nur bedingt auf deutsche Kinder übertragbar.

Ethik

Die ethische wie sozialwissenschaftliche Befassung mit dem gesellschaftlichen Phänomen Adipositas und seinen Voraussetzungen und Implikationen ist nach wie vor noch eher rudimentär und konzentrierte sich auf der einen Seite stark auf den Begriff der Verantwortung, zumeist im Zusammenhang mit Untersuchungen zur Stigmatisierung adipöser Personen. Allerdings erweist sich an dieser Stelle gerade die bisher noch zu beobachtende methodische Engführung als Barriere für die Erschließung präventionsrelevanter Erkenntnisse. Zwar werden qualitative Methoden zur Erfassung der Betroffenenperspektive innerhalb von Stigmatisierungsuntersuchungen eingesetzt. Eine konkrete Fokussierung auf die Prävention unterbleibt aber durchgängig, obwohl gerade die Betroffenen zumindest retrospektiv Aspekte und Punkte markieren könnten, an denen Präventionsstrategien für sie möglicherweise gescheitert sind. Dieses Potential zu erschließen war ein Ziel der ethischen Perspektivierung. Das zweite Ziel bezog sich auf die Begründung und Evaluierung von Präventionsstrategien jenseits der bislang dominierenden Verhaltensprävention. Aktuell fehlt es sowohl an einer Zusammenschau und Beurteilung der in Deutschland vorgeschlagenen und

umgesetzten Strategien zur Verhältnisprävention als auch an einer Einbettung dieser Bemühungen in einen europäischen Kontext. Eine systematische und vergleichende Untersuchung verhältnispräventiver Maßnahmen und ihrer politischen Implikationen stellt daher ein dringendes Desiderat dar, zu dem innerhalb der ethischen Evaluation ein Beitrag geleistet werden sollte.

Literatur

- Datar, A., Shier, V., Sturm, R. (2011) Changes in body mass during elementary and middle school in a national cohort of kindergarteners. *Pediatrics* 128, 6, e1411-7.
- Hughes, A. R., Sherriff, A., Lawlor, D. A. et al. (2011) Timing of excess weight gain in the Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC). *Pediatrics* 127, 3, e730-6.
- Plachta-Danielzik, S., Pust, S., Asbeck, I. et al. (2007) Four-year follow-up of school-based intervention on overweight children: the KOPS study. *Obesity (Silver Spring, Md.)* 15, 12, 3159–3169.
- Kurth, B.-M. & Schaffrath Rosario, A. (2007) Die Verbreitung von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des bundesweiten Kinder- und Jugendgesundheits surveys (KiGGS). *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 50, 5-6, 736–743.
- Ekelund, U., Ong, K., Linné, Y. et al. (2006) Upward weight percentile crossing in infancy and early childhood independently predicts fat mass in young adults: the Stockholm Weight Development Study (SWEDES). *The American journal of clinical nutrition* 83, 2, 324–330.
- Kuzawa, C. W., Hallal, P. C., Adair, L. et al. (2012) Birth weight, postnatal weight gain, and adult body composition in five low and middle income countries. *American journal of human biology the official journal of the Human Biology Council* 24, 1, 5–13.
- McCarthy, A., Hughes, R., Tilling, K. et al. (2007) Birth weight; postnatal, infant, and childhood growth; and obesity in young adulthood: evidence from the Barry Caerphilly Growth Study. *The American journal of clinical nutrition* 86, 4, 907–913.
- Stettler, N., Kumanyika, S. K., Katz, S. H. et al. (2003) Rapid weight gain during infancy and obesity in young adulthood in a cohort of African Americans. *The American journal of clinical nutrition* 77, 6, 1374–1378.
- Alberga, A. S., Sigal, R. J., Goldfield, G. et al. (2012) Overweight and obese teenagers: why is adolescence a critical period? *Pediatric obesity* 7, 4, 261–273.
- Arenz, S., Rückerl, R., Koletzko, B. et al. (2004) Breast-feeding and childhood obesity--a systematic review. *International journal of obesity and related metabolic disorders journal of the International Association for the Study of Obesity* 28, 10, 1247–1256.
- Harder, T., Bergmann, R., Kallischnigg, G. et al. (2005) Duration of breastfeeding and risk of overweight: a meta-analysis. *American journal of epidemiology* 162, 5, 397–403.
- Owen, C. G., Martin, R. M., Whincup, P. H. et al. (2005) Effect of infant feeding on the risk of obesity across the life course: a quantitative review of published evidence. *Pediatrics* 115, 5, 1367–1377.
- Beyerlein, A. & Kries, R. von (2011) Breastfeeding and body composition in children: will there ever be conclusive empirical evidence for a protective effect against overweight? *The American journal of clinical nutrition* 94, 6 Suppl, 1772S-1775S.

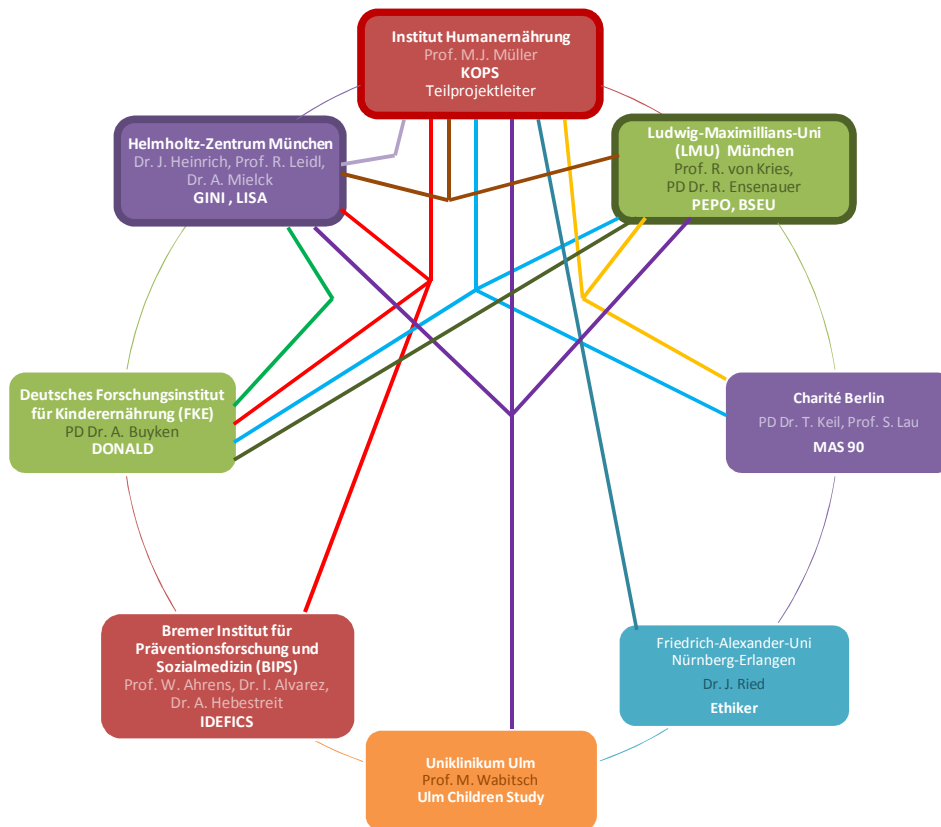
- Brion, M.-J. A., Lawlor, D. A., Matijasevich, A. et al. (2011) What are the causal effects of breastfeeding on IQ, obesity and blood pressure? Evidence from comparing high-income with middle-income cohorts. *International journal of epidemiology* 40, 3, 670–680.
- Beyerlein, A., Toschke, A. M., Kries, R. von (2008) Breastfeeding and childhood obesity: shift of the entire BMI distribution or only the upper parts? *Obesity (Silver Spring, Md.)* 16, 12, 2730–2733.
- Buyken, A. E., Karaolis-Danckert, N., Günther, A. et al. (2008) Effects of breastfeeding on health outcomes in childhood: beyond dose-response relations. *The American journal of clinical nutrition* 87, 6, 1964-5; author reply 1965-6.
- Hauner, H., Bechthold, A., Boeing, H. et al. (2012) Kohlenhydratzufuhr und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten. *Deutsche medizinische Wochenschrift (1946)* 137, 8, 389–393.
- Must, A., Barish, E. E., Bandini, L. G. (2009) Modifiable risk factors in relation to changes in BMI and fatness: what have we learned from prospective studies of school-aged children? *International journal of obesity (2005)* 33, 7, 705–715.
- McNaughton, S. A. (2011) Understanding the eating behaviors of adolescents: application of dietary patterns methodology to behavioral nutrition research. *Journal of the American Dietetic Association* 111, 2, 226–229.
- Hoffmann, K., Schulze, M. B., Schienkiewitz, A. et al. (2004) Application of a new statistical method to derive dietary patterns in nutritional epidemiology. *American journal of epidemiology* 159, 10, 935–944.
- Ambrosini, G. L. (2014) Childhood dietary patterns and later obesity: a review of the evidence. *The Proceedings of the Nutrition Society* 73, 1, 137–146.

I.5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Im Teilprojekt 1 von EPI Germany fanden im Förderzeitraum zahlreiche Zusammenarbeiten zwischen den Mitarbeitern der Institute der Projektpartner statt. Diese waren:

- Institut für Humanernährung und Lebensmittelkunde der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Prof. Dr. Manfred J. Müller)
- Institut für Soziale Pädiatrie und Jugendmedizin der LMU (Prof. Dr. Rüdiger von Kries)
- Institut für Epidemiologie I, Helmholtz Zentrum, München (Dr. Joachim Heinrich)
- Donald-Kohorte des Forschungsinstituts für Kinderernährung (FKE) in Dortmund im Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften der Universität Bonn (PD Dr. Anette Buyken)
- Leibniz-Institut für Präventionsforschung und Epidemiologie - BIPS GmbH (Prof. Dr. Wolfgang Ahrens)
- Institut für Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitsökonomie, Charité Berlin (PD Dr. Thomas Keil)
- Sektion Pädiatrische Endokrinologie und Diabetologie, Abt. Kinder- und Jugendmedizin, Universität Ulm (Prof. Dr. Martin Wabitsch)
- Lehrstuhl für Systematische Theologie II (Ethik) am Fachbereich Theologie der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (Dr. Jens Ried)

Abb. 2 veranschaulicht die verschiedenen Kooperationen und gibt einen Überblick über die bearbeiteten Themen und daraus entstandenen Publikationen.



| Farbe | Kooperationspartner | Thema | Veröffentlichungen |
|-------|------------------------|--|--|
| — | LMU, FKE | Kritische Phasen für die Inzidenz von Übergewicht; prospektive Bedeutung des Stillens | von Kries et al. 2013, Günther et al. 2013 |
| — | HMGU, FKE | Prospektive Bedeutung langkettiger Fettsäuren im Nabelschnurblut; prospektive Bedeutung von Ernährungsmustern; Wachstumsgeschwindigkeiten; Veränderung der Ernährung während der Pubertät | Standl et al. 2012, Diethelm et al. 2014, Cheng et al. 2015, Harris et al. 2015 |
| — | HMGU, Kiel | Adipokinspiegel in Abhängigkeit des frühen Wachstumsverhaltens | Flexeder et al. 2014 |
| — | Erlangen, Kiel | Subjektive Ätiologie der extremen Adipositas | Braun et al. 2014 |
| — | LMU, Kiel, HMGU | Kritische Phasen für die Inzidenz von Übergewicht | von Kries et al. 2012 |
| — | LMU, Kiel, Berlin | Vorhersage von Übergewicht bei Jugendlichen | Riedel et al. 2014 |
| — | LMU, Kiel, FKE, Berlin | Prospektive Bedeutung des Rauchens der Mutter in der Schwangerschaft | Riedel et al. 2014 |
| — | FKE, Kiel, BIPS, HMGU | Bedeutung von Ernährungsfaktoren für die Entwicklung von Körperzusammensetzung bzw. adipositas-assoziierten Markern | Joslawski et al. in prep. |
| — | LMU, Kiel, HMGU, Ulm | Gewichtszunahme in der Schwangerschaft | Beyerlein et al. 2012 |

Abb. 2: Vernetzungen innerhalb von EPI Germany TP1

Neben der Zusammenarbeit zwischen EPI-Germany-Partnern fand auch eine Reihe von externen Kooperationen statt:

Bei der Bearbeitung von Forschungsfragen, die auf Basis der gesamten IDEFICS-Kohorte im Rahmen von EPI-Germany oder von assoziierten Projekten untersucht wurden, wurde mit wissenschaftlichem Personal anderer Institute des europäischen IDEFICS-Konsortiums kooperiert.

Das Institut für Epidemiologie I des Helmholtz Zentrums München kooperiert seit langem mit dem Institut für Gesundheitsökonomie und Management im Gesundheitswesen des Helmholtz Zentrums München. In Zusammenarbeit mit diesem Institut konnte beim 10- und 15-Jahres Follow-up der GINIplus und LISAPLUS Studien ein Fragebogen zu Gesundheitskosten und Inanspruchnahme medizinischer Hilfe aufgenommen und evaluiert werden. Somit wurde eine Abschätzung der Kosten der Adipositas bereits im Kindesalter ermöglicht.

Für die Bearbeitung von Fragestellungen hinsichtlich des Einflusses der Ernährung auf die Gewichts- bzw. Übergewichtsentwicklung im Kindes- und Jugendalter hat das Institut für Epidemiologie I des Helmholtz Zentrums München mit PD Dr. Anette Buyken und weiteren Wissenschaftlern vom Institut für Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften der Universität Bonn zusammengearbeitet. Im Rahmen dieser Zusammenarbeit wurde bereits für das 10 Jahres-Follow-up der Geburtskohorten GINIplus und LISAPLUS ein validierter Ernährungsfragebogen (FFQ – Food Frequency Questionnaire) entwickelt.

Für die Meta-Analyse, die federführend vom Institut für Soziale Pädiatrie und Jugendmedizin der LMU erstellt wurde, wurden sämtliche Autoren der eingeschlossenen Studien kontaktiert und um unpublizierte Originaldaten gebeten. Weiterhin waren diese Autoren am Schreiben der Publikation beteiligt.

Prof. M.J. Müller beteiligt sich an der Arbeit der Deutschen Allianz für Nicht-übertragbare Krankheiten (DANK) und kooperiert hierzu mit 17 anderen Fachgesellschaften, Gesundheits- und Präventionsplattformen sowie dem Deutschen Krebsforschungszentrum Heidelberg (DKFZ).

II Eingehende Darstellung

II.1 Erzielte Ergebnisse

II.1.1 AP1: Gewichtszunahme und Übergewicht in verschiedenen Lebensperioden sowie Identifizierung kritischer Zeitfenster im Kindes- und Jugendalter für die Entstehung von Übergewicht

Mit Hilfe von Daten verschiedener Kohorten sollten die unterschiedlichen Zeitfenster während der Kindheit draraufhin überprüft werden, wann erhöhtes Körpergewicht/Fettmasse (bzw. Zunahme an Körpergewicht/Fettmasse) kritisch ist. Dem Grundschulalter kam eine besondere Bedeutung zu. So ist die Grundschulzeit die Phase, in der sich ein höherer BMI bzw. eine höhere Fettmasse erstmals stabilisiert (*von Kries et al. 2012, von Kries et al. 2013*).

Anhand der gepoolten Daten von KOPS, der bayrischen Schuleingangsuntersuchungen und der Gesundheits-Monitoring-Einheiten konnte gezeigt werden, dass im Vorschulalter die Inzidenz für Übergewicht 8,2% (95% Konfidenzintervall: 7,5- 8,9) verglichen mit einer Remissionsrate von 62,6% (58,4- 66,7) betrug; hieraus ergab sich eine Prävalenz für Übergewicht bei Schuleintritt von 10,7% (9,9- 11,5) (*von Kries et al. 2012*). Am Ende der 4. Klasse waren 23,7% (22,0- 25,4) der Kinder übergewichtig. Dies ist Ergebnis einer höheren Inzidenz für Übergewicht von 14,6% (13,1- 16,1), während die Remission auf ein Drittel abnahm: 17,7% (13,8- 22,3).

Diese Ergebnisse bestätigten sich bei der Analyse der Fettmasse (*von Kries et al. 2013*). Die Indizenzraten einer anthropometrisch erfassten erhöhten Fettmasse waren bei Kindern im Alter von 3-7 (4,2%) und 7-11 Jahren (4,3%) fast identisch. Die Remissionsrate war jedoch im Grundschulalter mit 37,5% signifikant niedriger als im Vorschulalter mit 72,3%. Dies zeigt, dass im Vorschulalter angelegtes Fett im Grundschulalter nur noch bedingt abgebaut werden kann. Präventionsmaßnahmen im Grundschulalter zur Vermeidung von exzessivem Körperfett bei Einschulung erscheinen deshalb sinnvoll.

Darüber hinaus ist auch ein höherer BMI (≥ 75 . Perzentile) im Alter von 6 Jahre ein wichtiger Prädiktor für die Entwicklung von Übergewicht bzw. Adipositas im Jugendalter (14 Jahre) (*Riedel et al. 2014*). Es zeigte sich bei ca. 1300 Kindern, dass das Risiko für Übergewicht und Adipositas bereits im Alter von 6 Jahren vorhergesagt werden kann. So blieben 50% der Kinder, die mit 6 Jahren adipös waren, auch mit 14 Jahren adipös, 40% der adipösen 6-jährigen waren mit 14 Jahren übergewichtig. Nur 2,1% der Kinder, die mit 6 Jahren ein Gewicht unter dem Median hatten, wurden später übergewichtig. Auch nach Adjustierung für verschiedene Confounder blieb der stärkste Prädiktor für Übergewicht im Alter von 10 Jahren das Übergewicht mit 5 Jahren. Eine frühzeitige Prävention von

Übergewicht und Adipositas, insbesondere die Reduktion des BMIs über der 75. Perzentile im Alter von 6 Jahren, scheint gerechtfertigt.

In einer Analyse der DONALD Studie wurde untersucht, welche längerfristige Bedeutung eine rasche Zunahme an Körpergewicht bzw. Körperfettmasse in verschiedenen Zeitfenstern während der Kindheit für die Fettmasse (Fettmasseindex: FMI) bzw. die fettfreie Masse (fettfreie Masseindex: FFMI) im jungen Erwachsenenalter (18-25 Jahre) hat (**Cheng et al. 2015**). Die Analyse umfasste Daten von 548 DONALD Teilnehmern, für die Wachstumsgeschwindigkeiten in der frühen (0-2 Jahre) und mittleren (3-8 Jahre) Kindheit sowie in der Adoleszenz (9-15 Jahre) mittels SuperImposition by Translation And Rotation (SITAR) bzw. polynomialen Funktionen ermittelt wurden. Dabei zeigte sich nur ein moderater Zusammenhang zwischen einer raschen Zunahme an Körpergewicht während der frühen Kindheit und dem FMI bzw. dem FFMI bei Frauen ($p_{\text{trend}}=0,01$). Für die Körperzusammensetzung von Männern spielte eine rasche Zunahme in der frühen Kindheit (0-2 Jahre) keine Rolle. Hingegen waren rasche Zunahmen an Gewicht bzw. Fettmasse während der mittleren Kindheit und der Adoleszenz mit deutlich höherem FMI und nur moderat erhöhtem FFMI im jungen Erwachsenenalter verbunden ($p_{\text{trend}}\leq 0,002$). So betrug die Differenz zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Tertil der Geschwindigkeiten 33-69% für den adulten FMI und nur 6-12% für den adulten FFMI. Die Daten legen somit nahe, dass Kinder, die im Kindergarten- und Grundschulalter bzw. während der Pubertät rasch an Körpergewicht bzw. Fettmasse zunehmen, einen höheren FMI im jungen Erwachsenenalter haben. Die Analyse zeigte zudem, dass der prädiktive Wert einer raschen Zunahme an Fettmasse mit dem einer raschen Zunahme an Körpergewicht vergleichbar ist. Somit erscheint das Monitoring der Gewichtsentwicklung in diesen Zeitfenstern ausreichend.

Eine weitere Arbeit beschäftigte sich anhand der Daten von KOPS mit der Frage, wie die Körperzusammensetzung zum Zeitpunkt des *adiposity rebounds* (AR) ist, der als kritische Phase für die Entstehung von Übergewicht angesehen wird (**Plachta-Danielzik et al. 2013**). Bisher wird der AR durch den Wiederanstieg des BMI in der Kindheit definiert. Jedoch zeigte auch der Fettmassenindex (FMI) in der Kindheit einen Wiederanstieg, allerdings war der FMI-Wiederanstieg etwa 2 Jahre nach dem BMI-Anstieg. Die 90. BMI-Perzentile wurde am AR durch einen Anstieg in der fettfreien Masse bestimmt und erst nach dem FMI-Anstieg bestimmte die Fettmasse den Verlauf des BMI-Perzentils. Aus der Arbeit kann geschlossen werden, dass der Zeitpunkt des FMI-Anstiegs eher als der des BMI-Anstiegs als geeigneter Präventionszeitpunkt angesehen werden sollte.

II.1.2 AP2: lebensphasenspezifische Determinanten der Gewichtszunahme sowie Entwicklung eines evidenz-basierten Präventionsansatzes unter Berücksichtigung möglicher Risikofaktoren

Mit Hilfe der verschiedenen Kohorten von EPI Germany wurden Determinanten für die Entstehung von Übergewicht identifiziert. Die Ergebnisse werden stratifiziert nach den einzelnen Determinanten vorgestellt.

Rauchen der Mutter in der Schwangerschaft

Anhand der Daten von KOPS und MAS wurden 1049 Kinder bis zum Alter von 14 Jahren untersucht, von denen 20,9% der Mütter während der Schwangerschaft geraucht haben (**Riedel et al. 2014**). Kinder, deren Mütter in der Schwangerschaft rauchten, hatten ein signifikant geringeres Geburtsgewicht als Kinder von Müttern, die nicht rauchten. Ab dem Alter von etwa 4-6 Jahren war aber der BMI z-score bei Kindern von rauchenden Müttern signifikant höher als bei Kindern, deren Mütter nicht geraucht hatten. Dieser Unterschied wurde bis zum Alter von 14 Jahren stärker. Bei den unteren Quantilen war der Effekt bei Mädchen stärker ausgeprägt als bei Jungen, wohingegen dies in den oberen Quantilbereichen entgegengesetzt war. Ob der Effekt des mütterlichen Rauchens in der Schwangerschaft eher das Resultat epigenetischer Programmierung ist oder anderen Einflussfaktoren, die den Lebensstil rauchender Familien charakterisieren, zuzuschreiben ist, konnte anhand dieser Daten nicht ermittelt werden. Der beobachtete unabhängige Effekt des Rauchens der Väter könnte diesen „Lebensstil rauchender Familien charakterisieren“. Bleibt nach Abzug des Effekts rauchender Väter noch ein Effekt des Rauchens der Mutter in der Schwangerschaft bestehen? Um diese Frage zu beantworten war die Fallzahl in den Einzelstudien zu gering. Deshalb wurde eine Meta-Analyse durchgeführt.

12 Studien wurden in die Metaanalyse eingeschlossen, von denen 5 zusätzliche Daten lieferten, welche gegenseitig für mütterliches und väterliches Rauchen adjustierten (**Riedel et al. 2014**). Im Ergebnis zeigte sich, dass der Einfluss des mütterlichen Rauchens in der Schwangerschaft auf das kindliche Übergewicht und Adipositas jeweils stärker war als das väterliche oder häusliche passive Rauchen - mit nahezu disjunkten 95% Konfidenzintervallen. Dieses Ergebnis spricht eher für einen direkten intrauterinen Einfluss, da die Nikotinkonzentration durch das Rauchen der Mutter im Fötus deutlich höher war als durch Passivrauchen, wobei dies durch epigenetische Programmierung bedingt sein könnte. Nicht sicher auszuschließen ist aber, dass der geringere Effekt des väterlichen Rauchens nicht den „Lebensstil rauchender Familien charakterisiert“, sondern den intrauterinen Einfluss niedriger Nikotinspiegel durch Passivrauchen reflektiert.

In der Arbeit von **Florath et al. (2014)** wurde der Zusammenhang zwischen dem aktiven Rauchen der Eltern während der Schwangerschaft (SS) sowie in der Umgebung des Nachkommens im Kindesalter

mit dem BMI des Kindes im Alter von 8 Jahren untersucht. Die Datenauswertung wurde in dem Datensatz der Ulmer Kinderstudie (UBCS) vorgenommen. Es wurde beobachtet, dass Kinder von Müttern, die während der SS geraucht haben im Alter von 8 Jahren einen höheren BMI aufwiesen als Kinder von Müttern, die während der SS nicht geraucht zu haben. Das aktive Rauchen des Vaters in der prä- und postnatalen Phase des Kindes sowie das aktive Rauchen beider Elternteile waren mit einem höheren BMI des Kindes im Alter von 8 Jahren assoziiert.

Umgebungsfaktoren

Der KOPS-Datensatz wurde dazu verwendet, den Einfluss der Wohnumgebung auf den BMI zwischen dem 6. und 10. Lebensjahr zu untersuchen (**Gose et al. 2013**). Dabei zeigte sich, dass die Begehrbarkeit, der Straßentyp und das soziale Niveau des Wohnbezirks einen Einfluss auf den BMI bei Kindern zwischen dem 6. und 10. Lebensjahr hatten. Allerdings beeinflusste nur das soziale Niveau des Wohnbezirkes die BMI-Veränderungen. Soziale Ungleichheit im Übergewicht bei Kindern ist somit anteilig durch Unterschiede in den sozialen Charakteristika der Umgebung erklärt.

Die Begehrbarkeit des Wohnumfelds, der sogenannte Walkability-Index, wurde anhand der IDEFICS-Daten näher analysiert (**Buck et al. 2015**). Der Index zeigt üblicherweise an, inwieweit die Wohnumgebung es ermöglicht bzw. vereinfacht, Wege im Alltag zu Fuß zurückzulegen. Die objektiv mittels Akzelerometern gemessene körperliche Aktivität von 400 IDEFICS-Kindern im Alter von 2 bis 9 Jahren aus der deutschen Studienregion Delmenhorst wurde mit den geographischen Daten basierend auf der individuellen Nachbarschaft assoziiert. Umweltfaktoren mit Einfluss auf die Walkability sowie die Verfügbarkeit von Freizeiteinrichtungen wie Spielplätze, Grünflächen und Parks wurden ermittelt und zu einem Moveability-Index verknüpft, der die städtischen Bewegungsmöglichkeiten von Kindern erfassen sollte. Die einzelnen Merkmale wurden separat in ein Regressionsmodell eingeschlossen, um die Effekte der einzelnen Faktoren auf die in moderater bis anstrengender körperlicher Aktivität (MVPA) verbrachte Zeit stratifiziert nach Alter (Vorschul- und Schulkinder) zu untersuchen. Bei Schulkindern waren die Wohndichte, die Kreuzungsdichte und ein dichtes öffentliches Verkehrsnetz positiv mit MVPA assoziiert, wohingegen eine gemischte Flächennutzung negative Effekte auf die MVPA-Zeit hatte. Insbesondere die Spielplatz-Dichte und die Dichte öffentlicher Flächen wie Spielflächen und Parks zusammen zeigten einen positiven Effekt auf die MVPA-Zeit von Schulkindern. Demgegenüber zeigten sich bei Vorschulkindern keine Einflüsse der urbanen Variablen und des Moveability-Index auf die MVPA-Zeit.

In diesem Zusammenhang wurden zudem methodische Arbeiten durchgeführt, um die Abschätzung der Bewegungsdaten in der Nachbarschaft zu verbessern, da die bisherige Schätzung der Punktintensität von Kreuzungen oder öffentlichen Freiräumen stark durch die Wahl der räumlichen

Skala beeinflusst wurde. Es konnte gezeigt werden, dass Kernschätzer eine flexiblere Modellierung urbaner Punktcharakteristika erlauben, um den Zusammenhang zwischen urbanen Bewegungsmöglichkeiten und dem Bewegungsverhalten von Kindern zu untersuchen (**Buck et al. 2015**).

In einer weiteren Untersuchung wurde in der deutschen Studienregion Delmenhorst untersucht, ob das Vorhandensein von Lebensmittelangeboten, wie z. B. Supermärkten, Kiosken und Fast-Food-Restaurants, im Umfeld von Schulen sowie die Verfügbarkeit von Junk Food sich auf die Lebensmittelaufnahme von 384 IDEFICS-Kindern im Alter von 6-9 Jahren auswirkt (**Buck et al. 2013**). Dabei wurden die Daten von Food-Frequency-Fragebögen und 24-Stunden-Ernährungsprotokollen sowie geographische Daten herangezogen. In der Umgebung von Schulen zeigte sich in der untersuchten Region keine erhöhte Dichte an Lebensmittelangeboten. Darüber hinaus ergab sich kein Einfluss der räumlichen Verfügbarkeit von ungesunden Lebensmitteln auf den Konsum von Junk Food bei Kindern.

Ernährung

Zwei vergleichende Analysen widmeten sich der Frage, inwiefern Ernährungsmuster zu Beginn der Grundschulzeit bzw. Muster von Veränderungen in der Lebensmittelauswahl während der Grundschulzeit für die Veränderung der Körperzusammensetzung in der Grundschulzeit von Bedeutung sind (**Diethelm et al. 2014, Joslowski et al. in Vorbereitung**).

Die Analysen wurden in der DONALD Studie (n=371), der KOPS (n=372) und der IDEFICS (n=298) Studie durchgeführt. In allen drei Kohorten lagen Ernährungsdaten und anthropometrische Daten zu Beginn der Grundschulzeit und 2 bzw. 4 Jahre später vor. In der DONALD Studie wurde die Ernährung mittels 3-Tage-Wiegeprotokollen ermittelt, während in KOPS und IDEFICS ein Verzehrhäufigkeitsfragebogen ohne Mengenangaben zum Einsatz kam. Zur Anthropometrie lagen in DONALD Daten zu BMI und FMI (geschätzt anhand von Hautfettfalten) vor, während in KOPS und IDEFICS Angaben zu BMI, FMI (ermittelt mit BIA) und Taillenumfang vorhanden waren. Ernährungsmuster basierend auf den Daten zur Auswahl von Lebensmittelgruppen bzw. Veränderungen in der Lebensmittelauswahl wurden zunächst mittels Principal Component Analysis (PCA) abgeleitet. Diese PCA-Muster waren nicht mit der Veränderung der anthropometrischen Maße im Grundschulalter assoziiert. In einem weiteren Schritt wurden mittels der reduzierten Rangregression (RRR) gezielt Ernährungsmuster abgeleitet, welche die Veränderung von BMI, FMI und Taillenumfang im Grundschulalter erklärten. Dabei zeigte sich in DONALD, dass ein Muster mit hohem Verzehr an Weißbrot und niedrigem Verzehr an Vollkornprodukten zu Beginn der Grundschulzeit ebenso wie ein weiteres Muster, das sich durch einen Anstieg im Verzehr von salzigen

Snacks, Wurstwaren und Käse während der Grundschulzeit auszeichnete, mit deutlichen Anstiegen in BMI und FMI während der Grundschulzeit assoziiert war ($p \leq 0,0002$) (**Diethelm et al. 2014**).

In KOPS war ein Muster, das sich durch den häufigen Verzehr von Fast Food zu Beginn der Grundschulzeit auszeichnete, ungünstig für die Entwicklung von BMI ($p=0,0006$) und Taillenumfang ($p=0,005$) (**Joslowski et al., Manuskript in Vorbereitung**). Ebenso war der häufigere Verzehr von stärkereichen Kohlenhydraten während der Grundschulzeit ungünstig für die Entwicklung von BMI ($p=0,0004$), FMI ($p=0,001$) und Taillenumfang ($p=0,002$). In IDEFICS wurde ein starker Anstieg in BMI, FMI und Taillenumfang durch ein Muster reich an Nüssen, getrockneten Früchten, Fleisch und Pizza zu Beginn der Grundschulzeit vorhergesagt ($p \leq 0,01$). Außerdem war ein Muster einer Veränderung hin zu einem selteneren Verzehr von Proteinträgern und Snack-Kohlenhydraten im Verlauf der Grundschulzeit ungünstig für BMI, FMI und Taillenumfang ($p \leq 0,01$). Insgesamt konnten lediglich mit der explorativen Verwendung der RRR Methode Ernährungsmuster identifiziert werden, die einen unabhängigen Zusammenhang mit der Zunahme von Körpergewicht, Fettmasse oder Taillenumfang zeigten. In allen drei Kohorten fanden sich ungünstige Zusammenhänge mit RRR-Mustern, die sich durch den Verzehr von Fast Food und/oder ungünstigen Kohlenhydratträgern auszeichneten. Zudem legten die Analysen übereinstimmend eine Relevanz der Kombination von Protein und Kohlenhydratträgern nahe. Dies sollte zukünftig mehr in den Fokus des Interesses gerückt werden.

Anhand der Daten der GINIplus und LISAPLUS Studien wurde in einer Querschnittsstudie analysiert, ob ein Zusammenhang zwischen der Nahrungsaufnahme und Übergewicht im Alter von 10 Jahren besteht (**Pei et al. 2014**). Ein hoher Verzehr von Fleisch, Fisch und Backwaren sowie eine hohe Aufnahme von Getränken standen in Zusammenhang mit einem erhöhten BMI und einem höheren Risiko für Übergewicht im Alter von 10 Jahren. Die Nahrungsaufnahme der Kinder wiederum konnte durch den BMI der Mutter beeinflusst werden, welcher ein starker Prädiktor für den BMI des Kindes war.

Ergebnisse einer weiteren Analyse zeigten, dass ein hoher BMI der Mutter bzw. mütterliches Übergewicht mit einem hohen Fleisch- und Eierverzehr des Kindes im Alter von 10 Jahren einhergingen (**Pei et al. 2014**). Auch stieg die Gesamtenergieaufnahme des Kindes mit dem BMI der Mutter. Wie bei allen Querschnittsstudien besteht hier allerdings ein besonders hohes Risiko für „reverse causality“. Insofern sind diese Ergebnisse mit größter Vorsicht zu interpretieren.

In der Arbeit von **Hirsch et al. (2014)** wurde in der UBSC der Zusammenhang zwischen dem Ernährungsverhalten und dem BMI von $n=521$ Kinder im Alter von 8 Jahren untersucht. Als Instrument zur Erhebung des Ernährungsverhaltens wurde der EPIC (Eating Patterns Inventory for Children) verwendet. Es wurde beobachtet, dass ein abweichendes Ernährungsverhalten mit dem

Vorliegen von Übergewicht im Alter von 8 Jahren assoziiert war. Übergewichtige Kinder zeigten signifikant häufiger ein restriktives Ernährungsverhalten als unter- oder normalgewichtige Kinder. Die Autoren schlussfolgerten, dass bei Interventionsmaßnahmen zur Reduktion des BMI neben der ausgewogenen Ernährung und dem Bewegungsverhalten auch das Ernährungsverhalten fokussiert werden sollte.

In einer Analyse auf Basis der Daten von 8551 europäischen IDEIFCS-Kindern, für die ein 24-Stunden Ernährungsprotokoll mit plausibler Energiezufuhr vorlag, wurde die Energiedichte mit Hilfe zweier Methoden berechnet (**Hebestreit et al. 2014**). Zum einen wurden feste Lebensmittel eingeschlossen (EDF) und zum anderen wurden sowohl feste Lebensmittel als auch energie-liefernde Getränke eingeschlossen (EDF&G). Unter den 650 eingeschlossenen deutschen IDEFICS-Kindern lag die Energiedichte aus festen Lebensmitteln im Mittel bei 1,88 kcal/g [Konfidenzintervall (KI) 1,86; 1,91] und aus festen Lebensmitteln und energie-liefernden Getränken im Mittel bei 1,33 kcal/g [KI 1,32; 1,35]. Die Energiezufuhr aus Getränken lag im Mittel bei 351 kcal [KI 339; 363]. Verschiedene Merkmale des Ernährungsverhaltens sowie der BMI z-score von 2-<6 und 6-<10 Jahre alten Kindern wurden zwischen europäischen Kindern mit einer Energiedichte unterhalb der 25. Perzentile, zwischen der 25. und 75. Perzentile und oberhalb der 75. Perzentile verglichen. Standardisierte Regressionskoeffizienten wurden geschätzt, um die Assoziation zwischen Ernährungsmerkmalen, BMI z-score und Energiedichte zu ermitteln. Kinder, die eine Ernährung mit niedriger Energiedichte (EDF und EDF&B) einnahmen, hatten eine geringere Energiezufuhr, aber nahmen eine größere Menge an Lebensmitteln und Getränken auf als Kinder, die eine Ernährung mit hoher Energiedichte einnahmen. Mit steigender Energiedichte nahm die Aufnahme an energiehaltigen Getränken ab. Im Allgemeinen wiesen Kinder, die eine Ernährung mit niedriger Energiedichte einnahmen, eine gesündere Lebensmittelauswahl auf als solche, die eine Ernährung mit hoher Energiedichte konsumierten. Es zeigte sich keine Assoziation zwischen der Energiedichte und dem BMI z-score. Dennoch sollten Strategien zur Gesundheitsförderung zu Ernährungsformen mit niedriger Energiedichte raten, wie sie durch die Aufnahme von Lebensmitteln mit einem höheren Wasser- und geringerem Fettanteil und einer Ernährung mit einem höheren Anteil von Obst und Gemüse erreicht werden kann..

Auf Basis der IDFICS-Daten von 2-<10-jährigen europäischen Jungen und Mädchen (N=2753) wurde außerdem der Einfluss der Energiezufuhr auf die BMI z-scores im Querschnitt und longitudinal untersucht, wobei hier auch der Einfluss des Wachstums auf die Energiezufuhr mittels der Energiezufuhr-Residuen berücksichtigt wurde (**Hebestreit et al. eingereicht**). Mit Hilfe der Methode des National Cancer Institutes (NCI) wurde unter Ausschluss von Protokollen mit implausibler Energiezufuhr die übliche Energiezufuhr berechnet und ihr Einfluss auf den BMI z-score in der Querschnittsuntersuchung mit linearen Regressionsmodellen ermittelt. Dabei wurde um das Alter bei

der Basisuntersuchung stratifiziert und die Modelle wurden um relevante Kovariablen wie Alter, Geschlecht und Land im Basismodell sowie um Fernsehzeit, elterlichen BMI und Bildungsstand im voll adjustierten Modell adjustiert (in einer Subgruppenanalyse auch um objektiv gemessene körperliche Aktivität). Longitudinale Assoziationen wurden zwischen den Veränderungen der Energiezufuhr-Residuen pro Jahr und Veränderungen des BMI z-score pro Jahr mit analoger Adjustierung wie in den Querschnittsmodellen untersucht, wobei zusätzlich für die Energiezufuhr-Residuen bei der Basisuntersuchung adjustiert wurde. In der Querschnittsuntersuchung zeigten sich positive Assoziationen zwischen der Energiezufuhr-Residuen und dem BMI z-score für die gesamte Studienpopulation sowie bei den älteren Kindern (≥ 6 Jahre) im Basismodell wie auch im voll adjustierten Modell, jedoch nicht bei jüngeren Kindern. Longitudinal fand sich eine geringfügige positive Assoziation zwischen der Änderung der Energiezufuhr-Residuen pro Jahr und der Änderung des BMI z-score pro Jahr in der Gesamtpopulation und bei den 4- <6 Jährigen im Basismodell und im voll adjustierten Modell. Damit konnte gezeigt werden, dass eine Energiezufuhr oberhalb der durchschnittlichen Zufuhr für ein bestimmtes Geschlecht, Alter und Körperhöhe im Querschnitt und longitudinal positiv mit dem BMI z-score assoziiert ist. Unter den in diese Auswertungen eingeschlossenen 357 (13 %) deutschen IDEFICS-Kindern waren 57 (11,9 %) Kinder im Alter von 2- <4 Jahren, 111 (15,2 %) gehörten der Altersgruppe der 4- <6 Jährigen an, 143 (13,5 %) Kinder waren 6- <8 Jahre alt und 46 Kinder (9,5 %) waren 8- <10 Jahre alt.

Die Lebensmittelauswahl von Kindern wird stark von Geschmackspräferenzen beeinflusst, die zum Teil durch die individuelle Geschmackssensitivität determiniert werden. Daher wurden in IDEFICS auch die Geschmacksschwellen von süß, bitter, salzig und umami bei Kindern im Alter von 7 bis 9 Jahren bei der Basisuntersuchung und nach zwei Jahren ermittelt (**Jilani et al. in Vorbereitung**). In einem linearen Regressionsmodell wurde die Assoziation zwischen den Geschmacksschwellen und dem BMI z-score der Kinder unter Adjustierung für Geschlecht, Alter, Land sowie Bildungsstand und BMI der Eltern analysiert. Longitudinal wurden die Auswirkungen der Änderung der Geschmacksschwellen auf die Änderungen des BMI z-score berechnet, wobei für die gleichen Covariablen wie im Querschnitts-Modell adjustiert wurde sowie zusätzlich für die Geschmacksschwelle und den BMI z-score bei der Basisuntersuchung. Mit zunehmendem Alter hatten alle Kinder eine höhere Sensitivität für die Geschmacksrichtungen süß, salzig und umami, jedoch nicht für bitter. Es zeigte sich, dass eine niedrige Geschmackssensitivität für Süß- und Salz-Geschmack mit einem höheren BMI z-score assoziiert ist. Dies könnte auf einen höheren Konsum süßer und salziger Lebensmittel zurückzuführen sein. Im Gegensatz dazu, ergab die Auswertung der longitudinalen Daten jedoch, dass die Änderung der Süß-Geschmacksschwelle negativ mit der

Änderung des BMI z-scores assoziiert war, also eine höhere Geschmacksschwelle mit einer Reduktion des BMI einherging.

Prä- und postnatale Einflussfaktoren

In einer Studie, basierend auf Daten der GINIplus und LISApus Geburtskohorten bis zum Alter von 10 Jahren, wurde untersucht, welche Faktoren Übergewicht im Alter von 10 Jahren beeinflussen bzw. vorhersagen können (**Pei et al. 2013**). In dieses Vorhersagemodell wurden neben der Bildung der Eltern, dem Familieneinkommen, Rauchen der Mutter während der Schwangerschaft und dem Geburtsgewicht auch der BMI bis zum Alter von 5 Jahren eingeschlossen. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass der BMI bzw. Übergewicht im Alter von 5 Jahren starke Prädiktoren für Übergewicht im Alter von 10 Jahren sind. Demnach sollten bereits im Vorschulalter Präventionsmaßnahmen und Interventionsprogramme durchgeführt werden.

Diese Resultate werden durch die Ergebnisse einer weiteren Studie, welche den Zusammenhang zwischen verschiedenen Wachstumsparametern in der Kindheit und dem BMI im Alter von 10 Jahren untersucht hat, bestätigt (**Flexeder et al. 2014**). Mittels longitudinaler statistischer Methoden wurden in der GINIplus und LISApus Studie individuelle Wachstumskurven für Körpergröße und -gewicht während der ersten beiden Lebensjahre modelliert und daraus die zugehörigen Peak Wachstumsgeschwindigkeiten für Größe und Gewicht abgeleitet. Ähnlich den Peak Wachstumsgeschwindigkeiten wurde in dieser Publikation auch der Verlauf des BMI bis zum Alter von 10 Jahren mittels longitudinaler Modelle abgebildet und daraus das Alter und der BMI zum Zeitpunkt des Adiposity Rebounds (AR) abgeleitet. Eine rasche Zunahme an Körpergewicht und Körpergröße in den ersten Lebenswochen, was einer erhöhten Peak Wachstumsgeschwindigkeit für Größe und Gewicht entspricht, sowie ein früher AR und ein hoher BMI zum Zeitpunkt des AR sind mit einem erhöhten BMI im Alter von 10 Jahren assoziiert. Da der AR in der Regel im Alter von 5-7 Jahren eintritt, stützen die Ergebnisse dieser Studie die Hypothese, dass das Vorschulalter ein kritisches Zeitfenster für die Entstehung von Übergewicht darstellt und bereits in diesem Altersbereich mit Präventionsmaßnahmen begonnen werden soll.

Neben einer starken Gewichtszunahme in der frühen Kindheit und einem erhöhten BMI im Vorschulalter wird auch die Geburt per Kaiserschnitt als ein Risikofaktor für die Entstehung von Übergewicht diskutiert. Um zu untersuchen, inwieweit der Geburtsmodus einen Einfluss auf die Gewichtsentwicklung nimmt, wurden Daten der beiden Geburtskohorten GINIplus und LISApus ausgewertet (**Pei et al. 2014**). Dabei konnte gezeigt werden, dass die Geburt per Kaiserschnitt im Vergleich zur Vaginalgeburt lediglich in der frühen Kindheit einen Risikofaktor darstellt: per Kaiserschnitt geborene Kinder haben verglichen mit vaginal geborenen Kindern ein erhöhtes Risiko

im Alter von 2 Jahren übergewichtig zu sein. Jedoch zeigen sich im Alter von 6 und 10 Jahren keine Unterschiede mehr in der Übergewichtsentwicklung in Bezug auf den Geburtsmodus.

II.1.3 AP3: Identifizierung metabolischer Biomarker als Prädiktoren für die Gewichtszunahme bei Kindern und Jugendlichen

Zur Bearbeitung der Fragestellung aus dem Arbeitspaket 3 wurden Daten der beiden Geburtskohorten GINIplus und LISApplus ausgewertet. In diesen Kohorten wurden langkettige mehrfach ungesättigte Fettsäuren (LC-PUFA) im Nabelschnurblut und Adipokine (Adiponektin und Leptin) im Alter von 10 Jahren bestimmt. Zum einen wurde untersucht, ob verschiedene Wachstumsparameter im Säuglings- und Kindesalter mit Adipokinkonzentrationen im Schulalter assoziiert waren (**Flexeder et al. 2014**). Die Ergebnisse zeigten, dass eine schnelle Zunahme an Gewicht in den ersten Lebenswochen erhöhte Leptinkonzentrationen im Alter von 10 Jahren zur Folge hatte. Auch ein früher Adiposity Rebound (AR) und ein hoher BMI zum Zeitpunkt des AR standen mit hohen Leptinwerten in Zusammenhang.

Zudem bestand eine positive Assoziation zwischen *n*-3 LC-PUFAs im Nabelschnurblut und Adiponektinkonzentrationen im Alter von 10 Jahren (**Standl et al. 2015**), wohingegen der Quotient aus *n*-6 und *n*-3 LC-PUFAs negativ mit Adiponektinkonzentrationen assoziiert war.

Neben dem Einfluss von LC-PUFAs im Nabelschnurblut auf die Adipokinkonzentrationen im Schulalter wurde in einer weiteren Studie der Zusammenhang der LC-PUFAs mit dem BMI während der ersten 10 Lebensjahre untersucht (**Standl et al. 2014**). Die Ergebnisse zeigten, dass die Beziehung zwischen der Fettsäurezusammensetzung im Nabelschnurblut und dem BMI altersabhängig war. Der Ratio aus *n*-6 und *n*-3 LC-PUFAs war negativ mit dem BMI im Alter von 2 Jahren assoziiert, während für den BMI mit 6 Jahren kein Effekt beobachtet werden konnte. Im Alter von 10 Jahren hingegen konnte ein positiver Zusammenhang gezeigt werden: je höher der Quotient aus *n*-6 und *n*-3 LC-PUFAs, desto höher auch der BMI.

In der Arbeit von **Brandt et al. (2014)** wurde in der Ulmer Kinderstudie (UBCS) der Zusammenhang zwischen der Nüchterninsulinkonzentration von Kindern im Alter von 8 Jahren und mütterlichen Faktoren (BMI vor der Schwangerschaft (SS), Gewichtszunahme in der SS, BMI der Mutter und Nüchterninsulinkonzentration der Mutter im 8-Jahres Follow-up (FU)) untersucht. In die Analyse eingeschlossen wurden Mütter und deren Kinder, für die zum Zeitpunkt des 8-Jahres Follow-up der UBCS eine Nüchternblutprobe vorlag. Es wurde beobachtet, dass der BMI der Mutter vor der SS höher mit der Nüchterninsulinkonzentration des Kindes im Alter von 8 Jahren korreliert war, als der aktuelle BMI der Mutter zum Zeitpunkt des 8-Jahres Follow-up. Die Nüchterninsulinkonzentrationen

zwischen Mutter und Kind (8-Jahres FU) waren positiv miteinander korreliert. Die Kinder mit einer höheren Nüchterninsulinkonzentration zur Geburt zeigten auch höhere Nüchterninsulinkonzentrationen im 8-Jahres FU. Bei der Betrachtung der BMI-Verläufe im Kindesalter (0-8 Jahre) konnte gezeigt werden, dass die Kinder mit einer hohen Nüchterninsulinkonzentration zu Geburt und im Alter von 8 Jahren einen anderen BMI-Verlauf im Kindesalter zeigten, als die Kinder mit „normalen“ Nüchterninsulinkonzentrationen zu den beiden Zeitpunkten. Dieser zeichnete sich durch einen höheren BMI im Alter von einem Jahr und einem geringeren Abfall im BMI nach dem ersten Lebensjahr aus. Seitens der Autoren wurde angenommen, dass eine „Fehlprogrammierung“ des Insulinstoffwechsels bei Kindern von prägravid übergewichtigen Müttern mit diesem abweichenden BMI-Verlauf assoziiert sein könnte.

In der Arbeit von **Brandt et al. (2015)** wurden die intrafamiliären Assoziationen kardiometabolischer Risikofaktoren (BMI, Bauchumfang, Blutdruck, Insulin, Glukose, RBP4, ApoA, ApoB, Leptin, Adiponektin), die unter anderem in den Nüchternblutproben von n=304 Trios (Daten Kind, Mutter und leiblichen Vater sind vorhanden, 8-Jahres Follow-up UBCS) gemessen worden, untersucht. Der BMI und der Bauchumfang waren intrafamiliär höher zwischen Vater und Kind als zwischen Mutter und Kind korreliert. Die kardiometabolischen Risikofaktoren Insulin, Glukose, ApoB und der Blutdruck (systolisch + diastolisch) waren höher in Mutter-Kind Paaren als in Vater-Kind Paaren korreliert.

II.1.4 AP4: longitudinale Modellierung von Wachstum bzw. Gewichtszunahme von der frühen Kindheit bis ins Erwachsenenalter (Verknüpfung der Ergebnisse aus Teilprojekt 1 (Kinder und Jugendliche) und Teilprojekt 2 (Erwachsene))

Bereits zu Beginn der Förderphase von EPI Germany fand ein Treffen zwischen den Teilprojektpartnern 1 und 2 statt, um das gemeinsame Vorgehen der Teilprojekte zu besprechen.

Die ursprüngliche Idee einer Meta-Analyse, in der die Kohorten zu den Kindern und Erwachsenen gemeinsam analysiert und modelliert werden sollten, wurde nach langer Diskussion auf nicht von zu berücksichtigbaren Perioden- und Kohorteneffekten aufgegeben. Stattdessen wurde beschlossen, dass identische Themen in beiden Teilprojekten separat bearbeitet werden. Zudem sollten Teilprojekt-spezifische Themen bearbeitet werden. **Abb. 3** gibt einen Überblick über die parallelen und spezifischen Themenbereiche.

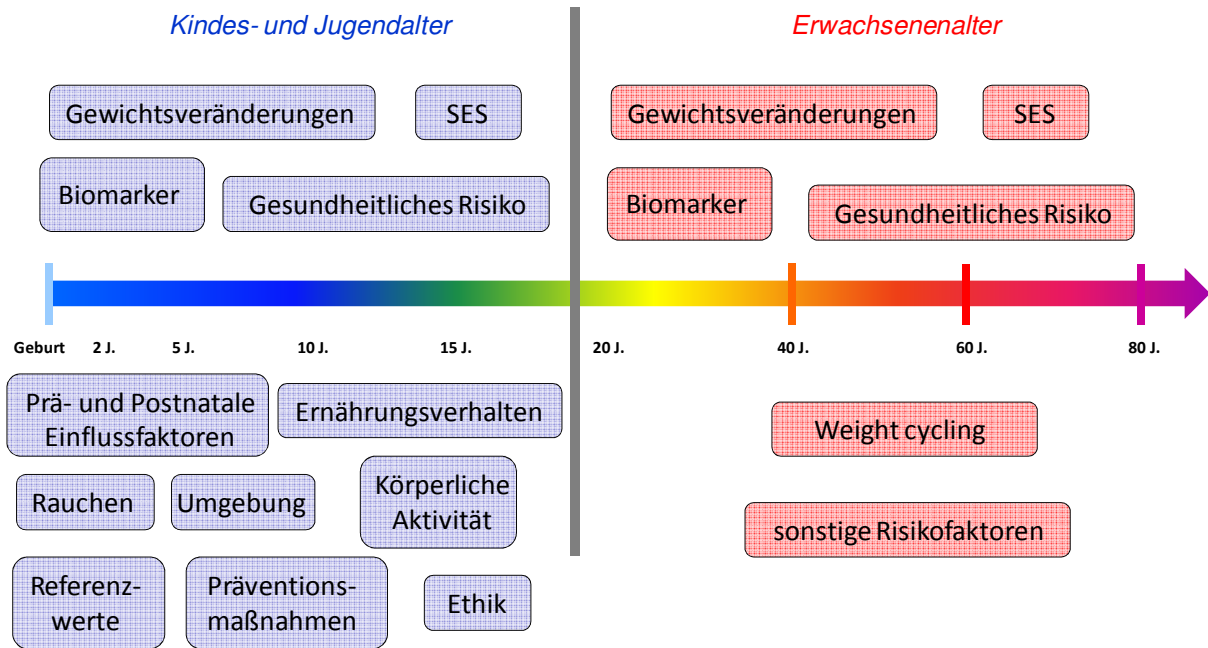


Abb. 3: Themen, die in EPI Germany von Teilprojekt 1 (Kindes- und Jugendalter) sowie Teilprojekt 2 (Erwachsene) bearbeitet wurden

Die DONALD-Studie verfügt als bisher einzige deutsche Kohorte über longitudinale Daten von Geburt bis ins jungen Erwachsenenalter und kann daher zur Beantwortung des Arbeitspaktes beitragen.

In einer Untersuchung an 233 DONALD Teilnehmern wurde die langfristige Bedeutung einer längeren Vollstilldauer für die Körperzusammensetzung und die Insulinsensitivität im jungen Erwachsenenalter (18-37 Jahre) untersucht (**Günther et al. 2013**). Es zeigte sich, dass Frauen, die länger gestillt worden waren eine günstigere Körperzusammensetzung (niedrigerer FMI ($p_{\text{trend}}=0.01$), geringerer Taillenumfang ($p_{\text{trend}}=0.004$) und eine günstigere Insulinsensitivität (niedrigere HOMA-IR- ($p_{\text{trend}}=0.004$) und höhere IGFBP-2-Werte ($p_{\text{trend}}=0.02$)) aufwiesen. Für Männer wurden diese günstigen langfristigen Zusammenhänge nicht beobachtet. Die zusätzlich durchgeführte Quantilregression ergab, dass die prospektiven Zusammenhänge der Stilldauer mit dem FMI und IGFBP-2 von größerer Bedeutung für die Frauen in den höheren Perzentilen der FMI- bzw. IGFBP-2-Verteilung im Erwachsenenalter war. Somit könnte eine längere Stilldauer einen langfristigen günstigen Effekt für die Extreme von Adipositas und Insulinmetabolismus von Frauen haben.

Während Grenzwerte zur Definition von Übergewicht und Adipositas bei Erwachsenen über das gesundheitliche Risiko abgeleitet sind, werden bei Kindern und Jugendlichen rein-statistisch festgelegte Referenzperzentilen verwendet. Daher sind meist auch die Prävalenzangaben zum Übergewicht in den Zeitabschnitt von der Jugend zum jungen Erwachsenenalter uneinheitlich. Ziel

einer Arbeit anhand der Daten von KOPS war es daher, Risiko-basierte Grenzwerte für die Definition von erhöhter Fettmasse und Taillenumfang zu modellieren (**Plachta-Danielzik et al. in Vorbereitung**).

Cole et al. haben bereits für den BMI diejenige BMI-Perzentile als Grenzwert für Übergewicht festgelegt, die im Alter von 18 Jahren einen BMI von 25 aufweist. Dieser Ansatz wurde nun auf die prozentuale Fettmasse, den Taillenumfang und die Summe von 4 Hautfalten übertragen. Es zeigte sich, dass die Risiko-basierten Grenzwerte deutlich unter der 90. Perzentile lagen: für die prozentuale Fettmasse lagen sie je nach Altersstufe zwischen der P70 und P86 bei Jungen und P73 bis P94 bei Mädchen. Die Grenzwerte bei Taillenumfang lagen bei P80 für Jungen und zwischen P78 und P89 bei Mädchen. Die niedrigsten Grenzwerte fanden sich bei der Summe der 4 Hautfalten: dort lagen sie bei P78-P84 bei Jungen und zwischen P81 und P85 bei Mädchen. Diese Ergebnisse bedeuten, dass die Definition von erhöhter Fettmasse nicht über die 90. Perzentile erfolgen sollte.

II.1.5 AP5: Ableitung und Entwicklung lebensphasenspezifischer Präventionsstrategien sowie Einschätzung der Kosten medizinischer Versorgung in Abhängigkeit des BMI

Unterschiedliche Präventionsstrategien in verschiedenen Altersstufen

Der sozio-ökonomische Status (SES) ist eine Hauptdeterminante von Übergewicht. Unklar ist jedoch, welche Mechanismen diesem Zusammenhang zugrunde liegen. Ziel einer Untersuchung an der KOPS-Studie war die Ermittlung von Faktoren, die die Beziehung zwischen SES und Fettmasse bei Kindern und Jugendlichen erklären, um mögliche gezielte Ansatzpunkte für die Übergewichtsprävention aufzuzeigen (**Plachta-Danielzik et al. in Vorbereitung**). Anhand der Daten von 5352 Kindern und Jugendlichen der Kieler KOPS im Alter von 5-16 Jahren wurden Mediationsanalysen zwischen SES und Fettmasse durchgeführt. Die Fettmasse wurde mittels bioelektrischer Impedanzanalyse bestimmt. Der SES (niedrig (18,1%), mittel (32,5%), hoch (49,4%)) wurde über den höchsten Schulabschluss der Eltern definiert. Als Mediatoren wurden betrachtet: Alleinerziehende, Anzahl der gemeinsamen Mahlzeiten, Rauchverhalten der Mutter, Ernährungszustand der Mutter, Medienkonsum und körperliche Aktivität der Kinder. Die Mediationsanalysen basierten auf geschlechtsadjustierten linearen Regressionsmodellen. Die Prävalenz von Übergewicht (Kromeyer-Hauschild et al.) betrug in der Studienpopulation 11,4%. Die Korrelation zwischen SES und Fettmasse nahm mit steigendem Alter zu ($p < 0,01$): 5-7-Jährige: $r = -0,068$; 9-11-Jährige: $r = -0,142$; 13-16-Jährige: $r = -0,167$. Bei den 5-7-Jährigen vermittelten der Medienkonsum (66,9%) und der BMI der Mutter (54,3%) die Beziehung zwischen SES und Fettmasse vollständig. Auch bei den 9-11-Jährigen konnte der Medienkonsum (28,1%), der BMI der Mutter (23,9%), das Rauchverhalten der Mutter (13,1%) sowie die Aktivität der Kinder (9,1%) die Mediation vollständig erklären. Bei den 13-16-Jährigen mediieren der BMI der

Mutter (27,0%), das Rauchverhalten der Mutter (12,1%), die Anzahl der gemeinsamen Mahlzeiten (7,5%) und die Aktivität der Kinder (6,3%) 54,9% der betrachteten Beziehung. Aus dieser Untersuchung kann geschlussfolgert werden, dass soziale Unterschiede im Übergewicht mithilfe von altersspezifischer Verhaltensprävention anteilig ausgeglichen werden können.

Gezielte Präventionsstrategien für unterschiedliche soziale Gruppen

In einer weiteren Arbeit an den Daten von KOPS wurden die Determinanten von Übergewicht innerhalb der verschiedenen SES-Gruppen analysiert, um daraus gezielte Präventionsstrategien für unterschiedliche soziale Gruppen abzuleiten (**Plachta-Danielzik et al. in Vorbereitung**). An 6137 Teilnehmer der Kieler Adipositas-Präventionsstudie (KOPS) im Alter zwischen 5 und 17 Jahren wurden folgende Determinanten für Übergewicht betrachtet: familiäre (Gewichtsstatus der Eltern und Geschwister, ernährungsmitbedingte Erkrankungen) und soziale Faktoren (alleinerziehende Elternteile, Rauchverhalten der Eltern, Nationalität) sowie das Geburtsgewicht und Lebensstilvariablen (Medienzeit, körperliche Aktivität). Über eine logistische Regression wurden die unabhängigen, signifikanten Determinanten identifiziert. Anschließend wurde die Bedeutung der Determinanten für Präventionsmaßnahmen anhand von bevölkerungsbezogenen attributablen Risiken bestimmt. Die Analysen wurden um Alter, Geschlecht und Pubertätsstatus adjustiert.

Während bei Kindern mit hohem und mittlerem SES Übergewicht (Odds Ratio (OR) 2,2 (95% KI 1,6-3,1) und 2,5 (1,7-3,5)) und Adipositas (OR 3,3 (2,0-5,3) und 3,0 (1,8-4,8)) der Eltern und Geschwister (OR 3,5 (2,3-5,2) und 2,2 (1,5-3,3)), das Rauchen der Eltern (OR 1,9 (1,4-2,8) und 1,7 (1,2-2,3)) und ein hoher Medienkonsum (OR 1,5 (1,0-2,4) und 2,3 (1,6-3,4)) mit Übergewicht assoziiert waren, waren bei Kindern mit niedrigem SES nur Adipositas der Eltern (OR 2,6 (1,6-4,4)) und ein hohes Geburtsgewicht (OR 2,0 (1,3-3,0)) signifikante Determinanten. Bei mittlerem SES hatten zusätzlich alleinerzogene Kinder (OR 1,6 (1,1-2,2)) ein höheres Übergewichtsrisiko. Diese Determinanten erklärten 65,9%, 76,4% und 48,1% des Übergewichts bei hohem, mittlerem und niedrigem SES.

Daraus lässt sich schlussfolgern, dass Präventionsmaßnahmen bei Kindern aus dem hohen und mittleren SES die Medienzeit und das Rauchen in der Familie adressieren sollten, während bei niedrigem SES eine Beratung in der Schwangerschaft eine geeignete Strategie sein könnte.

Ökonomie

Basierend auf populationsbezogenen Daten der GINIplus und LISAPLUS Studien wurden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Gesundheitsökonomie des Helmholtz Zentrums München die direkten und indirekten Kosten der Adipositas bei Kindern abgeschätzt (**Batscheider et al. 2014**). Dabei konnte gezeigt werden, dass die Kosten des Gesundheitswesens bei Kindern, die einen starken

Anstieg des BMI bis zum Alter von 5 Jahren zeigten, im Alter von 10 Jahren doppelt so hoch waren im Vergleich zu Kindern mit einem geringeren BMI-Anstieg.

Außerdem wurde der Zusammenhang zwischen dem BMI und der Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen und Kosten im Längsschnitt im Rahmen der 15-Jahreserhebung der GINI-plus/LISA-plus Studien untersucht.

In der Querschnittsanalyse zeigte sich, dass übergewichtige (Durchschnittskosten: 453€) und adipöse Jugendliche (Durchschnittskosten: 695€) die höchsten jährlichen Kosten verursachten. Die Kosten von adipösen Jugendlichen sind im Vergleich zu normalgewichtigen (Durchschnittskosten: 325€) doppelt so hoch. Die medizinische Inanspruchnahme in den Bereichen Arztbesuche, Arzneimittel und Krankenhauseinweisung war bei übergewichtigen und adipösen Jugendlichen erhöht.

Längsschnittanalysen zeigten, dass Kinder die adipös (Durchschnittskosten: 439€) oder übergewichtig (Durchschnittskosten: 711€) über den betrachteten Zeitraum von 5 Jahren blieben, sehr hohe medizinische Versorgungskosten hatten. Weiterhin waren die Kosten von Kindern, die zu Baseline normalgewichtig waren, deren BMI aber gestiegen ist, signifikant erhöht (Durchschnittskosten: 488€).

Ethik

1) Es wurde ein Studienprotokoll für die qualitative Erforschung der Perspektive adipöser Personen im Hinblick auf Effektivität von Prävention, politischen Implikationen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen entwickelt, in einer Pilotstudie geprüft und schließlich in zwei Studien eingesetzt. Dabei ergab sich, dass insbesondere Jugendliche und junge Erwachsene eine vorliegende Adipositas vermehrt mit familiären und sozialen Disruptionen in Verbindung bringen, allerdings nicht im Sinne einmaliger Events, die dann eine starke Gewichtszunahme befördert hätten, sondern im Sinne kontinuierlich katalysierter, von außen nicht unterbrochener und daher fest etablierter Verhaltensschemata. Ein Eingriff zu präventiven Zwecken hätte nach Auffassung der deutlichen Mehrheit mit Aussicht auf Erfolg nicht ohne Einbeziehung der Familie erfolgen können. Als kritische Phasen wurde vor allem die Zeit kurz vor und kurz nach Beginn der Pubertät markiert, da sich hier relevante Lebensereignisse - Schulwechsel, Selbständigerwerden, Trennung von Eltern, vermehrtes Auf-sich-selbst-Gestellt-sein etc. - häufen, die dann Einfluss auf das Ess- und Bewegungsverhalten nehmen.

2) Ein Vergleich unterschiedlicher Präventionsstrategien auf europäischer Ebene hat ergeben, dass die vor allem im Papier der NCD-Allianz vorgeschlagenen, primär zu adressierenden Aspekte bevölkerungsweiter Adipositasprävention - fiskalische Maßnahmen, Werbeverbote, mehr Sportunterricht, besser Verpflegung in öffentlichen Einrichtungen, z.B. Schulen und

Kindertagesstätten - unterschiedlich gut validiert sind, dennoch aber trotz ihrer Strittigkeit (v.a. bei fiskalischen Maßnahmen) in anderen Ländern implementiert werden konnten. Von besonderem Interesse ist dabei eine eingehende Analyse der politischen Prozesse, die jeweils zur Einführung und ggf. Abschaffung entsprechender Maßnahmen (z.B. in Dänemark) geführt haben. Dabei zeigt sich, dass vor allem von Seiten wissenschaftlicher Akteure die Bedeutung von Evidenz im klassischen Sinne deutlich überschätzt wird. Fern davon, mit dem bloßen *common sense* zu argumentieren, zeigten die Debatten in anderen Ländern, dass die Fokussierung auf wissenschaftliche Studien zum Beleg der Wirksamkeit bestimmter Maßnahmen nicht von entscheidender Relevanz war. Dem entspricht die aufkeimende Diskussion innerhalb der wissenschaftlichen Disziplinen um die Art der Evidenz, die für Public Health-Maßnahmen erforderlich ist. Zu diesen Kontroversen hat die ethische Perspektivierung ebenfalls einen Beitrag geleistet.

II.2 Darstellung der wichtigsten Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Die wichtigste Position des zahlenmäßigen Nachweises ist mit 353.543,13 € die Position 0812 (Beschäftigte E12-15). Der zahlenmäßige Gesamtverwendungsnachweis liegt diesem Abschlussbericht bei.

II.3 Darstellung der Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

In Deutschland gibt es nur wenige Daten zum Spontanverlauf der Körperfettakkretion von Kindern und Jugendlichen. Die Kenntnis des natürlichen Verlaufs in der Zielpopulation ist die Voraussetzung für die Konzeption und Bewertung etwaiger Interventionen. Ziel des Verbundes war die systematische Auswertung und Zusammenführung deutscher Kohortenstudien und darauf aufbauend die Entwicklung eines evidenz-basierten Präventionsprogramms unter Berücksichtigung gesundheitsökonomischer, sozialer und ethischer Aspekte für spezifische Lebensphasen von Heranwachsenden.

Aufgrund der Tatsache, dass Übergewicht und Adipositas weiterhin ein wesentliches Gesundheitsproblem darstellen, sind gezielte Präventions- und Interventionsmaßnahmen erforderlich. Um diese durchzuführen bedarf es gesicherter Erkenntnisse über vulnerable Bevölkerungsgruppen ebenso wie kritische Zeitfenster. Insbesondere für die Primärprävention sind Erkenntnisse aus prospektiven Studien erforderlich, da nur diese Aussagen über die längerfristige Entwicklung von Körperzusammensetzung liefern können. In diesem Zusammenhang bietet bisher die DONALD Studie als einzige deutsche Kohorte, die den gesamten Zeitraum von der frühen Kindheit

bis ins junge Erwachsenenalter abbildet, besondere Vorteile. Auch die detaillierte Erhebung von Ernährungsdaten ermöglicht die gezielte Beantwortung von Fragen zur Bedeutung von Ernährung für die Entwicklung der Körperzusammensetzung. Da Empfehlungen nur auf der Grundlage übereinstimmender Ergebnisse aus verschiedenen Studien gegeben werden sollten, ist es darüber hinaus wünschenswert, vergleichende Analysen in verschiedenen Kohorten durchzuführen oder Daten aus verschiedenen Kohorten für gemeinsame Analysen zu poolen. Letzteres ist jedoch häufig aufgrund unterschiedlicher Erhebungsmethoden nicht möglich.

Die hier vorgestellten Ergebnisse tragen diesen Erfordernissen Rechnung, indem sie die individuellen Stärken einzelner Kohorten zu Beantwortung gezielter Fragestellungen nutzen. Andererseits wurden sowohl gepoolte Analysen als auch Analysen an verschiedenen Kohorten unter Verwendung weitestgehend vergleichbarer Methoden durchgeführt.

Alle geleisteten Arbeiten erwiesen sich für das Erreichen der Projektziele sowohl notwendig als auch angemessen.

II.4 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Das vorliegende Projekt liefert wesentliche neue Erkenntnisse für die Primär- und Sekundärprävention von Adipositas. Als kritische Phasen für die Entstehung von Übergewicht wurden einerseits sehr frühe Lebensphasen (d.h. bereits perinatal und vor dem 6. Lebensmonat) als auch die Grundschulzeit identifiziert. Die Identifikation des Grundschulalters als kritische Phase ist für die Fragestellung von Bedeutung, welchen Zeitfenstern im Kindes- und Jugendalter besonderes Augenmerk gelten sollte. Bislang häufig verfolgte Ansätze, dass Prävention so früh wie möglich beginnen solle, bedürfen einer Ergänzung um gezielte Sekundär- und Primärpräventionsmaßnahmen in der Grundschulzeit.

Zur möglichen Bedeutung des Stillens in der Adipositasprävention legen neuere Studien nahe, dass die in vielen Beobachtungsstudien belegten Zusammenhänge durch andere Störgrößen erklärbar sind (*residual confounding*). Alternativ ist denkbar, dass Stillen vornehmlich für die Extreme der Verteilung von BMI und adipositas-assoziierten Zielgrößen von Bedeutung ist. Die vorliegenden Ergebnisse für die längerfristige Bedeutung des Stillens für die Körperzusammensetzung und die Insulinsensitivität im jungen Erwachsenenalter stützen diese Alternativhypothese, die anhand der DONALD-Studie gewonnen wurde, zumal das DONALD Kollektiv vergleichsweise homogen und somit weniger anfällig für *residual confounding* ist.

Die Tatsache, dass bislang nur wenige Zusammenhänge zwischen Ernährungsfaktoren und Übergewichtsentstehung im Kindesalter gesichert sind, erfordert die Verwendung neuer methodischer Ansätze. Die Ernährungsmusteranalyse, die Interaktionen und/oder potentiell additiven Effekte von Nährstoffen und Lebensmitteln berücksichtigt, stellt eine solche neuartige Vorgehensweise dar. Die im Projekt gewonnenen Erkenntnisse über die mögliche Rolle der Kombination von protein- und kohlenhydratreichen Lebensmitteln sind jedoch explorativer Natur und bedürfen einer weitergehenden Überprüfung, bevor sie in Ernährungsempfehlungen berücksichtigt werden können.

Die Erkenntnisse zum Zusammenhang zwischen dem Wohnumfeld und der körperlichen Aktivität geben wichtige Hinweise für Verbesserungsmöglichkeiten in der Stadtplanung, da sie zeigen, dass öffentliche Flächen wie Spielflächen und Parks das Bewegungsverhalten von Kindern positiv beeinflussen können. Diese Ergebnisse sowie die Untersuchung zu einer möglichen Assoziation zwischen der räumlichen Verfügbarkeit von ungesunden Lebensmitteln und dem Konsum von Junk Food sind wichtige Voraussetzungen für weitergehende Untersuchungen zum Zusammenhang von Umweltfaktoren und deren möglichen Einfluss auf die Entstehung von Adipositas. Aus diesen Untersuchungen ergeben sich neuartige und viel versprechende Möglichkeiten zur Verhältnisprävention gegenüber Adipositas und Folgeerkrankungen.

Die Untersuchungen zu Biomarkern (langkettige mehrfach ungesättigte Fettsäuren (LC-PUFA) im Nabelschnurblut und Adipokine (Adiponektin und Leptin)) haben gezeigt, dass bestimmte Biomarker im Blut als Prädiktoren für die Gewichts- und BMI-Entwicklung herangezogen werden können und eine zeitnahe Einleitung von Interventionsmaßnahmen herbeiführen können.

Die Abschätzung von Kosten, welche mit Übergewicht im Kindesalter verbunden sind, zeigt, dass Übergewicht bereits im Kindesalter zusätzliche Kosten für das Gesundheitssystem verursacht. Durch den frühzeitigen Beginn mit Interventionsprogrammen könnten diese Kosten eventuell verringert werden.

Über die in II.1 erläuterten Ergebnisse hinaus hat das Kooperationsprojekt dazu beigetragen, dass

- Möglichkeiten zum Zusammenführen einzelner Kinder- sowie Erwachsenenkohorten diskutiert wurden und
- über die Zusammenführung der Ergebnisse aus den Kinderkohorten und der Erwachsenenkohorten diskutiert wurde.

II.5 Bekannt gewordene Fortschritte auf dem Gebiet des Vorhabens

Nach unserem Kenntnisstand existieren keine Ergebnisse anderer Arbeitsgruppen, die die Erreichbarkeit der Gesamtziele des Teilprojekt 1 beeinflussen können.

II.6 Erfolgte oder geplante Veröffentlichung der Ergebnisse

Gewichtsveränderungen

(Arbeitspaket 1)

- **von Kries R**, Beyerlein A, Müller MJ, Heinrich J, Landsberg B, Bolte G, Chmitorz A, Plachta-Danielzik S. Different age-specific incidence and remission rates in pre-school and primary school suggest need for targeted obesity prevention in childhood. *Int J Obes (Lond)* 2012; 36(4): 505-510.
- **von Kries R**, Reulen H, Bayer O, Riedel C, Diethelm K, Buyken AE. Increase in prevalence of adiposity between the ages of 7 and 11 years reflects lower remission rates during this period. *Pediatr Obes* 2013; 8:13-20
- **Plachta-Danielzik S**, Bösy-Westphal A, Kehden B, Gehrke MI, Kromeyer-Hauschild K, Grillenberger M, Willhöft C, Heymsfield SB, Müller MJ. Adiposity rebound is misclassified by BMI rebound, *Eur J Clin Nutr.* 2013 Sep;67(9):984-9
- **von Kries R**, Müller MJ, Heinrich J. Early prevention of childhood obesity: another promise or a reliable path for battling childhood obesity? *Obes Facts* 2014; 7(2): 77-81.
- **Riedel C**, von Kries R, Buyken AE, Diethelm K, Keil T, Grabenhenrich L, Müller MJ, Plachta-Danielzik S. Overweight in Adolescence Can Be Predicted at Age 6 Years: A CART Analysis in German Cohorts. *PLoS One.* 2014 Mar 27;9(3):e93581
- **Cheng G**, Bolzenius K, Joslowski G, Günther ALB, Kroke A, Heinrich J, Buyken AE. Velocities of weight, height and fat mass gain during potentially critical periods of growth are decisive for adult body composition. *Eur J Clin Nutr* 2015: 69:262-268
- **Brandt S**, Wabitsch M, Brenner H, Rothenbacher D, Beyersmann J. Handling longitudinal missing data during childhood in birth cohorts: a comparison of multiple imputation, joint models and survival analysis for the development of overweight, in Vorbereitung
- **Christiansen H**, Brandt S, Florath I, Benschaid U, Wabitsch M, Rothenbacher D, Brenner H, Schimmelmann BG, Hirsch O. Prediction of BMI at age 11 in a longitudinal sample of the Ulm Birth Cohort Study, in Vorbereitung
- **Plachta-Danielzik S**, Dankers R, Kehden B, Schweitzer L, Müller MJ. Adjustment for height to characterize fat mass in children and adolescents, in Vorbereitung

Rauchen

(Arbeitspaket 2)

- **Riedel C**, Schönberger K, Yang S, Koshy G, Chen YC, Gopinath B, Ziebarth S, von Kries R. Parental smoking and childhood obesity: higher effect estimates for maternal smoking in pregnancy compared with paternal smoking-a meta-analysis. *Int J Epidemiol* 2014 Oct;43(5):1593-606.

- **Florath I**, Kohler M, Weck MN, Brandt S, Rothenbacher D, Schöttker B, Moß A, Gottmann P, Wabitsch M, Brenner H. Association of pre- and post-natal parental smoking with offspring body mass index: an 8-year follow-up of a birth cohort. *Pediatr Obes.* 2014 Apr;9(2):121-34.
- **Riedel C**, Fenske N, Müller MJ, Plachta-Danielzik S, Keil T, Grabenhenrich L, von Kries R. Differences in BMI z-Scores between Offspring of Smoking and Nonsmoking Mothers: A Longitudinal Study of German Children from Birth through 14 Years of Age. *Environ Health Perspect* 2014 Jul;122(7):761-7

Umgebung

(Arbeitspaket 2)

- **Gose M**, Plachta-Danielzik S, Willié B, Johannsen M, Landsberg B, Müller MJ. Longitudinal influences of neighborhood built and social environment on children's weight status. *Int J Environ Res Public Health.* 2013 Oct 15;10(10):5083-96
- **Buck C**, Börnhorst C, Pohlmann H, Huybrechts I, Pala V, Reisch L, Pigeot I; IDEFICS; I Family consortia. Clustering of unhealthy food around German schools and its influence on dietary behavior in school children: a pilot study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2013 May 24;10:65.
- **Buck C**, Tkaczick T, Pitsiladis Y, De Bourdehauhuij I, Reisch L, Ahrens W, Pigeot I. Objective measures of the built environment and physical activity in children: from walkability to moveability. *J Urban Health.* 2015 Feb;92(1):24-38.

Ernährungsverhalten

(Arbeitspaket 2)

- **Pei Z**, Flexeder C, Fuertes E, Standl M, Berdel D, von Berg A, Koletzko S, Schaaf B, Heinrich J for the GINIplus and LISAPLUS Study Group. Mother's body mass index and food intake in school-aged children: results of the GINIplus and LISAPLUS studies. *Eur J Clin Nutr* 2014; 68(8): 898-906.
- **Pei Z**, Flexeder C, Fuertes E, Standl M, Buyken AE, Berdel D, von Berg A, Lehmann I, Schaaf B, Heinrich J for the GINIplus and LISAPLUS Study Group. Food intake and overweight in school-age children in Germany. Results of the GINIplus and the LISAPLUS studies. *Annals of Nutrition and Metabolism* 2014;64:60-70
- **Hirsch O**, Kluckner VJ, Brandt S, Moss A, Weck M, Florath I, Wabitsch M, Hebebrand J, Schimmelmann BG, Christiansen H. Restrained and external-emotional eating patterns in young overweight children-results of the Ulm Birth Cohort Study. *PLoS One.* 2014 Aug 20;9(8):e105303.
- **Diethelm K**, Günther ALB, Schulze MB, Standl M, Heinrich J, Buyken AE. Prospective relevance of dietary patterns at the beginning and during the course of primary school for the development of body composition. *Br J Nutr* 2014; 111:1488-98
- **Harris C**, Flexeder C, Thiering E, Buyken A, Berdel D, Koletzko S, Bauer C-P, Brüske I, Koletzko B, Standl M for the GINIplus Study Group. Changes in dietary intake during puberty and their determinants: results from the GINIplus birth cohort study. *BMC Public Health* 2015 15:841
- **Joslowski G**, Plachta-Danielzik S, Wolters M, Standl M, Müller MJ, Ahrens W, Buyken AEB. Prospective relevance of dietary patterns in primary school for the development of body composition: comparative evaluation of two German paediatric populations, in Vorbereitung

Körperliche Aktivität

(Arbeitspaket 2)

- **Buck C**, Pigeot I. Methoden zur Untersuchung von urbanen Bewegungsmöglichkeiten: Definition von individuellen Nachbarschaften und adaptive Kernintensitäten. Posterpräsentation, Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Epidemiologie, Potsdam 2015.

Prä- und Postnatale Einflussfaktoren

(Arbeitspaket 2)

- **Beyerlein A**, Nehring I, Rzehak P, Heinrich J, Müller MJ, Plachta-Danielzik S, Wabitsch M, Weck M, Brenner H, Rothenbacher D, von Kries R. Gestational weight gain and body mass index in children: results from three German cohort studies. *PLoS One* 2012; 7(3): e33205.
- **Pei Z**, Flexeder C, Fuertes E, Thiering E, Koletzko B, Cramer C, Berdel D, Lehmann I, Bauer CP, Heinrich J for the GINIplus and LISApplus Study Group. Early life risk factors of being overweight at 10 years of age: results of the German birth cohorts GINIplus and LISApplus. *Eur J Clin Nutr* 2013; 67(8): 855-862.
- **Pei Z**, Heinrich J, Fuertes E, Flexeder C, Hoffmann B, Lehmann I, Schaaf B, von Berg A, Koletzko S on behalf of the LISApplus Study Group. Cesarean delivery and risk of childhood obesity. *J Pediatr* 2014; 164(5): 1068-1073.
- **Standl M**, Thiering E, Demmelmair H, Koletzko B, Heinrich J. Age-dependent effects of cord blood long-chain PUFA composition on BMI during the first 10 years of life. *Br J Nutr* 2014; 111(11): 2024-2031.
- **Flexeder C**, Thiering E, von Berg A, Berdel D, Hoffmann B, Koletzko S, Bauer CP, Koletzko B, Heinrich J, Schulz H. Peak weight velocity in infancy is negatively associated with lung function in adolescence. *Pediatr Pulmonol* 2015; [Epub ahead of print]

Biomarker

(Arbeitspaket 3)

- **Standl M**, Lattka E, Kratzsch J, Koletzko S, Bauer CP, von Berg A, Berdel D, Krämer U, Schaaf B, Lehmann I, Herbarth O, Buyken AE, Thiery J, Wichmann H-E, Koletzko B, Heinrich J. *FADS1 FADS2* gene cluster, PUFA intake and blood lipids in children. Results from the GINIplus and LISApplus studies. *PLOS One* 2012;7:e37780
- **Flexeder C**, Thiering E, Kratzsch J, Klümper C, Koletzko B, Müller MJ, Koletzko S, Heinrich J for the GINIplus and LISApplus Study Group. Is a child's growth pattern early in life related to serum adipokines at the age of 10 years? *Eur J Clin Nutr* 2014; 68(1): 25-31.
- **Standl M**, Demmelmair H, Koletzko B, Heinrich J. Cord blood n-3 LC-PUFA is associated with adiponectin concentrations at 10 years of age. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 2015; Epub 2015
- **Brandt S**, Moß A, Lennerz B, Koenig W, Weyermann M, Rothenbacher D, Brenner H, Wabitsch M. Plasma insulin levels in childhood are related to maternal factors--results of the Ulm Birth Cohort Study. *Pediatr Diabetes*. 2014 Sep;15(6):453-63
- **Brandt S**, Moß A, Koenig W, Rothenbacher D, Brenner H, Wabitsch M. Intrafamilial associations of cardiometabolic risk factors--results of the Ulm Birth Cohort Study. *Atherosclerosis*. 2015 May;240(1):174-83.

Gesundheitliches Risiko

(Arbeitspaket 4)

- **Günther ALB**, Walz H, Kroke A, Wudy SA, Riedel C, von Kries R, Joslowski G, Remer T, Cheng G, Buyken AE. Breastfeeding and its prospective association with components of the GH-IGF-axis, insulin resistance and body adiposity measures in young adulthood - insights from linear and quantile regression analysis. Plos One 2013; 8:e79436

Referenzwerte

(Arbeitspaket 4)

- **Plachta-Danielzik S**, Kehden B, Bosy-Westphal A, Müller MJ. Disease-related cut-offs for fat mass in children and adolescents, in Vorbereitung

Ethik

(Arbeitspaket 5)

- **Braun M**, Schell J, Siegfried W, Müller MJ, Ried J. Re-entering obesity prevention: a qualitative-empirical inquiry into the subjective aetiology of extreme obese adolescents, BMC Public Health. 2014 Sep 20;14:977
- **Ried J**. Ein Silberstreif am Horizont? Zukunftsaussichten für die Adipositasprävention bei Kindern und Jugendlichen mit einem kritischen Seitenblick auf das Präventionsgesetz. Aktuelle Ernährungsmedizin 2015; 40, 233-239.
- **Ried J**. Prävention von nicht-übertragbaren Erkrankungen. Sozialethische und gesundheitspolitische Perspektiven auf eine aktuelle Public-Health-Debatte. Prävention und Gesundheitsförderung (angenommen)
- **Ried J**. Adipositasprävention, in: Schröder P / Kuhn J (Hg.). Ethik in den Gesundheitswissenschaften – Eine Einführung. Weinheim (angenommen)
- **Ried J**. Framing obesity. The concept of 'food addiction' and its impact on prevention and treatment. (eingereicht)

Präventionsmaßnahmen

(Arbeitspaket 5)

- **Plachta-Danielzik S**, Kehden B, Müller MJ. Wie groß muss die Wirkung von Prävention auf das Übergewicht von Kindern und Jugendlichen sein?, Gesundheitswesen 2015
- **Plachta-Danielzik S**, Kehden B, Stärke F, Müller MJ. Welche Faktoren vermitteln die Beziehung zwischen SES und Fettmasse bei Kindern und Jugendlichen? Mediationsanalysen mit familiären Faktoren und Lebensstilvariablen, in Vorbereitung
- **Effertz T**, Garlichs D, Gerlach S, Müller MJ, Pötschke-Langer M, Prümel-Philippsen, Schaller K, Deutsche Allianz gegen Nichtübertragbare Krankheiten. Wirkungsvolle Prävention chronischer Krankheiten, Strategiepapier der NCD-Allianz zur Primärprävention, PräVGesundheitsf 2015

Kosten

(Arbeitspaket 5)

- **Batscheider A**, Rzehak P, Teuner CM, Wolfenstetter SB, Leidl R, von Berg A, Berdel D, Hoffmann B, Heinrich J for the GINIplus and LISApplus Study Groups. Development of BMI values of German children and their healthcare costs. *Econ Hum Biol* 2014; 12: 56-66.

Berichtsblatt

| | |
|--|---|
| 1. ISBN oder ISSN | 2. Berichtsart <p style="text-align: center;">Schlussbericht</p> |
| 3. Titel Kompetenznetz Adipositas: Verbund „Das Lebensphasenmodell in der Adipositasforschung: Von der Epidemiologie bis hin zu künftigen Präventionsstrategien“ Teilprojekt 1: Determinanten und Folgen einer exzessiven Zunahme an Körpergewicht, Taillenumfang und Fettmasse in spezifischen Lebensphasen bei Kleinkindern, Kindern und Jugendlichen | |
| 4. Autoren Prof. Dr. M.J. Müller PD Dr. S. Plachta-Danielzik | 5. Abschlussdatum des Vorhabens <p style="text-align: center;">31.08.2015</p> 6. Veröffentlichungsdatum 7. Form der Veröffentlichung <p style="text-align: center;">Schlussbericht</p> |
| 8. Durchführende Institution Christian-Albrechts-Universität zu Kiel Christian-Albrechts-Platz 4 24118 Kiel | 9. Ber. Nr. Durchführende Institution 10. Förderkennzeichen <p style="text-align: center;">01GI1121A</p> 11. Seitenzahl <p style="text-align: center;">34</p> |
| 12. Fördernde Institution (Name, Adresse) Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 53170 Bonn | 13. Literaturangaben 14. Tabellen <p style="text-align: center;">1</p> 15. Abbildungen <p style="text-align: center;">3</p> |
| 16. Zusätzliche Angaben | |
| 17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum) | |
| 18. Kurzfassung Das hier dargestellte Vorhaben ist Teil des Konsortiums zum Lebensphasenmodell in der Adipositasforschung: Von der Epidemiologie bis hin zu künftigen Präventionsstrategien (EPI Germany, Förderkennzeichen 01GI1121A). Zielsetzung von TP1 ist es, die Determinanten und Folgen einer exzessiven Zunahme an Körpergewicht, Taillenumfang und Fettmasse in spezifischen Lebensphasen bei Kleinkindern, Kindern und Jugendlichen zu untersuchen. Zu diesem Zweck sollen die in Deutschland vorhandenen Kohorten von Kleinkindern, Kindern und Jugendlichen zusammengeführt werden, um spezifische Perioden einer Veränderung von Körpergewicht, Taillenumfang und Fettmasse sowie deren Determinanten und Konsequenzen zu verstehen. Daraus sollen wissenschaftlich-basierte Präventionsstrategien entwickelt werden, die in kritischen Alters- und Lebensphasen eine exzessive Zunahme von Körpergewicht, Taillenumfang und Fettmasse vorbeugen. Das vorliegende Projekt liefert wesentliche neue Erkenntnisse für die Primär- und Sekundärprävention von Adipositas. Als kritische Phasen für die Entstehung von Übergewicht wurden einerseits sehr frühe Lebensphasen (d.h. bereits perinatal und vor dem 6. Lebensmonat) als auch die Grundschulzeit identifiziert. Die Identifikation des Grundschulalters als kritische Phase ist für die Fragestellung von Bedeutung, welchen Zeitfenstern im Kindes- und Jugendalter besonderes Augenmerk gelten sollte. | |
| 19. Schlagwörter Adipositas, Epidemiologie, Prävention, Kinder, Jugendliche, Körpergewicht, Taillenumfang, Fettmasse | |
| 20. Verlag | 21. Preis |

Document Control Sheet

| | |
|--|---|
| 1. ISBN or ISSN | 2. type of document <p style="text-align: center;">Final report</p> |
| 3. title Competence Network Obesity: “Life Course Approach To Obesity Research: From Epidemiology To Future Strategies Of Prevention” Subproject 1: Determinants and consequences of weight, waist circumference and fat mass gain in children and adolescents | |
| 4. authors Prof. Dr. M.J. Müller PD Dr. S. Plachta-Danielzik | 5. end of project <p style="text-align: center;">31.08.2015</p> |
| | 6. publication date |
| | 7. form of publication <p style="text-align: center;">Final Report</p> |
| 8. performing organization Christian-Albrechts-University Kiel Christian-Albrechts-Platz 4 24118 Kiel | 9. originator's report no. |
| | 10. reference no. <p style="text-align: center;">01GI1121A</p> |
| | 11. no. of pages <p style="text-align: center;">34</p> |
| 12. sponsoring agency (name, address) Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 53170 Bonn | 13. no. of references |
| | 14. no. of tables <p style="text-align: center;">1</p> |
| | 15. no. of figures <p style="text-align: center;">3</p> |
| 16. supplementary notes | |
| 17. presented at (title, place, date) | |
| 18. abstract <p>The project described here is part of the consortium of a Life Course Approach To Obesity Research: From Epidemiology To Future Strategies Of Prevention (EPI Germany, reference number 01GI1121A). The aim of SP 1 is the analysis of determinants and consequences of excessive increase in weight, waist circumference and fat mass in specific phases of life in infants, children and adolescents. For this purpose the existent cohorts of infants, children and adolescents in Germany will be aggregated to understand the specific periods of changes in body weight, waist circumference and fat mass as well as their determinants and implications. Based on this analysis evidence-based prevention strategies will be established to obviate the excessive increase in weight, waist circumference and fat mass in specific phases of life in infants, children and adolescents.</p> <p>The presented project provides new insights in the field of primary and secondary obesity prevention. Early childhood (i.e. perinatal and before 6th month of life) as well as the phase of primary school were identified as critical phases for the development of obesity. The identification of primary school age as critical phase is important for the determination of relevant time frames for interventions in childhood.</p> | |
| 19. keywords Obesity, epidemiology, prevention, children, adolescents, body weight, waist circumference, fat mass | |
| 20. publisher | 21. price |