

# Übergewicht und Adipositas im Kindesalter

Beginnt die Prävention bereits im Mutterleib?

Lena Marisa Valeria Schönholzer  
S11780079

Natascha Elena Suter  
S13547229

Departement: Gesundheit  
Institut für Hebammen

Studienjahr: 2013  
Eingereicht am: 06.05.2016  
Begleitende Lehrperson: Petra Katrin  
Oberndörfer

**Bachelorarbeit  
Hebamme**



*„Ändern Sie Ihren Lebensstil- und Sie nehmen biochemische Weichenstellungen vor, die Ihnen und vielleicht sogar Ihren zukünftigen Kindern und Kindeskindern für den Rest Ihrer Zeit auf Erden unauffällig, aber stetig helfen werden.“*

*Peter Spork (2009)*



# Inhaltsverzeichnis

<b>Abstract</b> .....	<b>1</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>3</b>
1.1 Problemerkklärung .....	3
1.2 Praxisrelevanz .....	3
1.3 Ziel .....	4
1.4 Fragestellung .....	4
1.5 Abgrenzung .....	4
<b>2 Methode</b> .....	<b>5</b>
2.1 Form der Arbeit .....	5
2.2 Ein- und Ausschlusskriterien .....	5
2.3 Literaturrecherche .....	6
2.4 Studienwahl .....	7
2.5 Qualitätsbeurteilung .....	10
<b>3 Theoretischer Hintergrund</b> .....	<b>11</b>
3.1 Fettleibigkeit im Kindesalter .....	11
3.1.1 Definition .....	11
3.1.2 Messinstrumente des Körperprofils .....	11
3.1.3 Begleiterkrankungen und Folgen .....	14
3.1.4 Ätiologie .....	16
3.2 Fetale Programmierung .....	18
3.2.1 Definition .....	18
3.2.2 Geschichtliche Entwicklung der fetalen Programmierung .....	20
3.3 Epigenetik .....	21
3.3.1 Definition .....	21
3.3.2 Genetische Grundlagen .....	22

3.3.3	Epigenetische Mechanismen .....	23
3.4	Intrauterine Risikofaktoren für kindliche Fettleibigkeit.....	25
3.4.1	Maternales Übergewicht und Adipositas .....	25
3.4.2	Gewichtszunahme in der Schwangerschaft .....	26
3.4.3	Rauchen in der Schwangerschaft .....	26
3.4.4	Erhöhte Blutfettwerte.....	27
3.4.5	Gestationsdiabetes mellitus und Diabetes mellitus .....	27
3.4.6	Ungünstige Nährstoffe .....	27
3.4.7	Bewegungsmangel.....	28
3.4.8	Stress .....	28
3.4.9	Ungleichgewicht im Vitaminhaushalt.....	29
3.4.10	Eisen .....	29
3.4.11	Mangelernährung .....	29
3.4.12	Umwelteinflüsse .....	29
<b>4</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>30</b>
4.1	Zusammenfassung und Beurteilung der Studien .....	31
4.1.1	Studienübersicht der Studien 1 bis 4.....	31
4.1.2	Studie 1: Gademan et al. (2014). Maternal prepregnancy BMI and lipid profile during early pregnancy are independently associated with offspring's body composition at age 5-6 years: The ABCD study. ....	35
4.1.3	Studie 2, Weng et al. (2013). Estimating overweight risk in childhood from predictors during infancy.....	37
4.1.4	Studie 3, Ensenauer et al. (2014). Effects of suboptimal or excessive gestational weight gain on childhood overweight and abdominal adiposity: results from a retrospective cohort study. ....	39
4.1.5	Studie 4, Tie et al. (2013). Risk of childhood overweight or obesity associated with excessive weight gain during pregnancy: a meta-analysis.....	40
4.1.6	Studienübersicht der Studien 5 bis 8.....	43

4.1.7	Studie 5, Rooney et al. (2010). Predictors of obesity in childhood adolescence, an adulthood in a birth cohort. ....	47
4.1.8	Studie 6, Mourtakos et al. (2015). Maternal lifestyle characteristics during pregnancy, and the risk of obesity in the offspring: a study of 5'125 children. ....	48
4.1.9	Studie 7, Li et al. (2014). Maternal smoking in pregnancy association with childhood adiposity and blood pressure.....	50
4.1.10	Studie 8, Daraki et al. (2015). Metabolic Profile in Early Pregnancy Is Associated with Offspring Adiposity at 4 Years of Age: The Rhea Pregnancy Cohort Crete, Greece. Daraki et al. (2015).....	52
4.2	Resultate der 7 Studien und der Metaanalyse .....	53
4.2.1	Übersicht der Resultate der Studien 1 bis 4 .....	54
4.2.2	Übersicht der Resultate der Studien 5 bis 8 .....	56
4.3	Relevante Resultate für die Bachelorthesis .....	59
4.3.1	Maternales Übergewicht und Adipositas .....	59
4.3.2	GWG .....	60
4.3.3	Rauchen in der Schwangerschaft .....	60
4.3.4	Erhöhte Blutfettwerte.....	61
<b>5</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>62</b>
5.1	Vergleichbarkeit der Literatur.....	62
5.2	Kritische Diskussion und Bezug zum theoretischen Hintergrund.....	63
5.2.1	Relevanz der 4 Risikofaktoren .....	63
5.2.2	Erhöhte Blutfettwerte.....	64
5.2.3	Interaktion und Kombination der Risikofaktoren.....	64
5.2.4	Bezug zu den Theorien und Konzepte der pränatalen Programmierung .....	65
5.3	Bezug zur Fragestellung.....	65
<b>6</b>	<b>Theorie-Praxis-Transfer .....</b>	<b>66</b>
6.1	Handlungsempfehlungen.....	66

6.1.1	Konkrete Handlungsempfehlungen für die Berufspraxis .....	67
<b>7</b>	<b>Schlussfolgerung .....</b>	<b>74</b>
7.1	Offene Fragen.....	74
7.1.1	Bezug zur Ätiologie von Fettleibigkeit in Anbetracht der Studienergebnisse..	74
7.2	Adipositas als stärkster Risikofaktor .....	74
7.3	Fazit.....	75
7.4	Forschungsbedarf und Ausblick.....	75
7.5	Limitationen .....	76
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>78</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>89</b>
	<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>90</b>
	<b>Wortzahl.....</b>	<b>91</b>
	<b>Danksagung .....</b>	<b>91</b>
	<b>Eigenständigkeitserklärung.....</b>	<b>91</b>
	<b>Anhänge .....</b>	<b>92</b>
	Anhang A: Abkürzungsverzeichnis.....	92
	Anhang B: Glossar .....	92
	Anhang C: Suchprotokoll.....	97
	Anhang D: Studienbeurteilungen .....	102
	Anhang E: Literaturverzeichnis der Handlungsrichtlinien .....	128



## **Abstract**

### **Hintergrund**

Übergewicht und Adipositas im Kindesalter sind ein zunehmendes Problem. Häufig treten negative Folgen für das Kind sowie für die Gesamtbevölkerung auf. Die Entstehung von Fettleibigkeit ist nicht ganzheitlich geklärt. Nach dem Konzept der fetalen Programmierung spielen Umwelteinflüsse während der Entwicklung eines Menschenlebens eine bedeutende Rolle.

### **Ziel**

Intrauterine Risikofaktoren für kindliche Fettleibigkeit sollen aus der Literatur identifiziert werden. Mittels Handlungsempfehlungen für Hebammen, die Beratungsschwerpunkte beinhalten, soll eine frühzeitige Prävention von Fettleibigkeit erreicht werden.

### **Methode**

Auf fünf Datenbanken wurde anhand definierter „Keywords“ nach relevanter Literatur für die Bachelorthesis gesucht. Unter Einbezug der festgelegten Ein- und Ausschlusskriterien beschränkten sich die Verfasserinnen auf 7 Studien und eine Metaanalyse.

### **Relevante Ergebnisse**

Mehrere intrauterine Risikofaktoren werden in der Literatur beschrieben. Folgende 4 ausgewählte Faktoren zeigen alle eine positive Korrelation mit Fettleibigkeit im Kindesalter auf: Maternales Übergewicht und Adipositas, exzessive Gewichtszunahme in der Schwangerschaft, Rauchen in der Schwangerschaft sowie erhöhte Blutfettwerte der Mutter.

### **Schlussfolgerung**

Die Hebamme kann sich bereits früh an der Prävention der Fettleibigkeit beteiligen. Für das Kind wird damit ein möglichst gesunder Start ins Leben angestrebt. Weitere Forschung sowie Präventionsprogramme sind erforderlich.

### **Keywords**

Pränatale Programmierung, fetale Programmierung, Adipositas, Übergewicht, Risikofaktor.

## **Vorwort**

Diese Arbeit ist primär an Hebammen gerichtet. Sekundär werden Gynäkologen, Gynäkologinnen und Fachpersonen angesprochen, mit denen in der Schwangerschaftsbetreuung eine interdisziplinäre Zusammenarbeit besteht. Grundsätzlich wird ein gewisses Verständnis für die Fachsprache vorausgesetzt.

Abkürzungen werden im Anhang A und Kursiv geschriebene Begriffe in einem Glossar im Anhang B erklärt.

Um einen geschlechtergerechten Sprachgebrauch umzusetzen, werden in der vorliegenden Arbeit verschiedene sprachliche Möglichkeiten eingesetzt. Solche sind Paarformen wie Ärztinnen und Ärzte, geschlechtsneutrale Ausdrücke und Umformulierungen. Die weibliche Sprachform steht für Personen und Berufsgruppen, wie beispielsweise Hebammen geschrieben, die ausschliesslich oder mehrheitlich Frauen beinhalten (Brendel, 2016, zit. nach Pehlke-Milde, 2009, S.9).

Um Unklarheiten zu vermeiden, wird in der folgenden Arbeit der Begriff Verfasserinnen für die Autorinnen dieser Arbeit verwendet. Autoren und Autorinnen bezeichnen die Herausgeber und Herausgeberinnen von Fachliteratur.

# 1 Einleitung

## 1.1 Problemerkläuterung

Die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas ist vor allem in Industrieländern steigend (Lohmer & Ulbrich, 2013). Laut schweizerischem Bundesamt für Gesundheit (BAG) (k.A.) leiden in der Schweiz 19 % aller Kinder und Jugendlichen unter Fettleibigkeit. Im Erwachsenenalter sind 41 % übergewichtig. Davon weisen 10 % die ausgeprägte Form von Übergewicht (Adipositas) auf.

Im Jahr 2013 wurden global 2.1 Millionen Menschen als fettleibig eingestuft. Dies entspricht 30 % der Weltbevölkerung. Die Häufigkeit von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter hat sich zwischen 1980 und 2013 beinahe verdoppelt (Assmann-Stiftung für Prävention, 2014).

Oftmals leiden Betroffene unter negativen gesundheitlichen, sozialen oder psychischen Folgen (Schweizer Fachverband im Kindes- und Jugendalter (AKJ-CH), 2011). Auch volkswirtschaftlich stellt die steigende Tendenz eine Belastung dar. Die Kostenausgaben für die Behandlung von Fettleibigkeit und deren Folgeerkrankungen haben sich von 2002 bis 2012 verdreifacht (BAG, 2015).

Aktuelle Studien zeigen, dass Ereignisse während der pränatalen Entwicklung des Kindes einen Einfluss auf dessen langfristige Gesundheit haben. Das noch junge Konzept der pränatalen Programmierung befasst sich mit diesem Themenbereich (Schleussner, 2011). Plagemann, Harder und Rodekamp (2010a) treffen folgende Annahme: „Einflüsse während der Schwangerschaft scheinen das lebenslange Risiko für die Entwicklung von Adipositas sowie von Stoffwechsel- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen programmieren zu können.“

Ein „Review“ von Bays und Scinta (2015) untermauert diese Aussage.

## 1.2 Praxisrelevanz

Eine wichtige Aufgabe der Hebamme ist es, Gesundheitsprozesse im physiologischen Bereich aufrechtzuerhalten oder wiederherzustellen. Familien und Frauen sollen in der Herausforderung, Verantwortung für ihre Gesundheit und die ihrer Kinder zu übernehmen, gestärkt werden (Pfeifer & Schwager, 2012).

Höfer und Stiefel (2013) sagen über die Zeit des Mutterwerdens Folgendes aus: „In keiner anderen Phase des Lebens besteht eine grössere Chance, Frauen zu einem

gesundheitsförderlichen Verhalten zu bewegen.“ Gemäss Abschlusskompetenzen sollen Hebammen ihre Einflussmöglichkeiten nutzen, um die Gesundheit des Einzelnen sowie die der Gesellschaft zu fördern (Pfeifer et al., 2012).

Laut Plagemann und Dudenhausen (2010b) sind etwa 30 % der Frauen im reproduktiven Alter übergewichtig oder adipös. Für Geburtshelfer stellt dies vor, während und nach der Schwangerschaft (SS) eine Herausforderung dar (Baur & Todesco Bernasconi, 2015).

Fertilisationsstörungen, erhöhtes Abortrisiko, *Gestationsdiabetes mellitus (GDM)*, *Präeklampsie* sowie erhöhte Raten an vaginaloperativen Geburtsbeendigungen und Kaiserschnitte sind mögliche Konsequenzen (Rauh, Amann-Gassner & Hauner, 2011).

Laut Schleussner (2011) steht es in der Verantwortung von Hebammen und Geburtmedizinern, neue Präventionskonzepte zu entwickeln und damit einen Beitrag zur Primärprävention von Erkrankungen im Leben des Kindes zu leisten.

### **1.3 Ziel**

Ziel dieser Arbeit ist es, Handlungsempfehlungen für Frauen mit intrauterinen Risikofaktoren für kindliche Fettleibigkeit zu entwickeln. Die Empfehlungen sollen Hebammen in der Beratung dieser Klienten unterstützen.

### **1.4 Fragestellung**

Inwiefern lassen sich intrauterine Risikofaktoren für kindliche Fettleibigkeit aus der evidenzbasierten Literatur identifizieren?

### **1.5 Abgrenzung**

Die Theorie der pränatalen Programmierung wird erläutert und epigenetische Mechanismen werden expliziert. Eine detaillierte Erklärung der molekularen Vorgänge würde jedoch über die Grenzen dieser Arbeit hinausgehen.

## **2 Methode**

In diesem Kapitel wird das Vorgehen zur Beantwortung der Fragestellung beschrieben. Es enthält die Dokumentation der Ein- und Ausschlusskriterien, der Literaturrecherche und des Werkzeuges zur Beurteilung der Studien.

### **2.1 Form der Arbeit**

Diese Arbeit ist ein Literaturreview.

### **2.2 Ein- und Ausschlusskriterien**

Aufgrund ausreichender Sprachkenntnisse der Verfasserinnen werden deutsch- und englischsprachige Studien verwendet. Lediglich Humanstudien werden berücksichtigt. Eingeschlossen werden Studien mit Probandinnen aller Gewichtsklassen. Die Mütter müssen mindestens 18 Jahre alt sein, damit der Body-Mass-Index (BMI) anwendbar ist. Das Alter der untersuchten Kinder wird auf 2 bis 18 Jahre festgelegt, da die internationalen Grenzwerte für Fettleibigkeit im Kindesalter ab dem Alter von zwei Jahren gelten (Cole, Bellizzi, Flegal & Dietz, 2000). Weil eine Vielzahl an Literatur das Geburtsgewicht als Outcomevariable verwendet und häufig eine starke Korrelation der Risikofaktoren mit dem Geburtsgewicht beschrieben wird, gelten diese Bedingungen für den theoretischen Hintergrund nicht.

Bei der Auswahl werden Studien, in denen mehrere und vergleichbare Messinstrumente verwendet werden, bevorzugt. Die Verfasserinnen sind sich der Limitationen des BMI bewusst, trotzdem wird dieser gewollt eingeschlossen (Begründung siehe 3.1.2).

Die ausgewählten Studien sollen Länder einschliessen, die ethnisch und soziodemographisch mit der Schweiz vergleichbar sind.

Das Publikationsdatum der einbezogenen Hauptstudien soll nicht länger als 6 Jahre zurückliegen. Für die Bearbeitung des theoretischen Hintergrundes werden Publikationen ab dem Jahr 2000 verwendet. In der historischen Herleitung des Themas darf dieses Limit überschritten werden.

## 2.3 Literaturrecherche

In dieser Arbeit wird bevorzugt Primärliteratur verwendet.

Zur Ideengewinnung wird anfänglich auf Google Scholar nach Studien gesucht. Für die weitere Literaturrecherche benützen die Verfasserinnen die in Tabelle 1 aufgelisteten Datenbanken. Unter der Verwendung von Booleschen Operatoren wie AND, OR und NOT wird anhand unterschiedlich kombinierter Schlagwörter nach Studien gesucht.

Um die Suche weiter zu präzisieren und um die aktuellsten Studien zu finden, wurde nach „only humans“ gesucht und der Publikationszeitpunkt auf „5 years“ festgelegt. Auch auf Datenbanken aufgelistete themenverwandte Studien, Artikel oder „Reviews“ werden benutzt. Ebenso werden die Referenzlisten der jeweiligen Texte zur präzisen Suche verwendet.

**Tabelle 1:** Verwendete Datenbanken und Schlagwörter. Erstellt durch die Verfasserinnen.

Datenbanken und weitere Bezugsquellen	Schlagwörter Englisch	Deutsch
PubMed	Intrauterine	Intrauterin
MiDirs	Prenatal	Pränatal
Medline	Perinatal	Perinatal
Cinahl Complete	Pregnancy	Schwangerschaft
Cochrane Library	Expectant mother	Werdende Mutter
Hochschulbibliothek der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaft (ZHAW), Department Gesundheit NEBIS	Pregnant woman	Schwangere Frau
	Risk factor(s) / Riskfactor(s)	Risikofaktor / en
	Effect(s)	Einfluss
	Impact	Einwirkung
	Adiposity	Adipositas
	Obesity	Obesität / Fettleibigkeit
	Overweight	Übergewicht
	Fetal	Fetal
	Childhood	Kindheit
	Offspring adiposity	Nachwuchs Adipositas
	Prevention	Prävention
	<i>Diabetes</i>	<i>Diabetes</i>

## 2.4 Studienwahl

Aufgrund einer hohen Trefferzahl beschränken sich die Verfasserinnen auf 4 intrauterine Risikofaktoren. Bei dieser Auswahl bevorzugen die Verfasserinnen häufig beschriebene Risikofaktoren, welche durch eine Verhaltensänderung der Frau beeinflusst werden können. Auf die Wahl der Risikofaktoren *GDM* und *Diabetes mellitus* wird bewusst verzichtet, da diese weitaus mehr Behandlungsschwerpunkte erfordern, als in den Handlungsempfehlung erarbeitet werden können.

Die folgende Auswahl wird getroffen:

- Maternales Übergewicht und Adipositas
- Exzessive Gewichtszunahme in der SS („Gestational weight gain“ (GWG))
- Rauchen in der SS
- Erhöhte Blutfettwerte der Mutter

Ein ausführliches Suchprotokoll wird fortwährend erstellt und ist im Anhang C zu finden.

Die definitive Auswahl der Hauptstudien ist in Tabelle 2 ersichtlich

**Tabelle 2:** Übersicht der Hauptstudien. Erstellt durch die Verfasserinnen.

Datenbank	Suchsyntax	Treffer	„Follow up“	Titel und Autoren und Autorinnen der Studien	Setting	Einflussvariable
PubMed	Intrauterine riskfactors AND adiposity NOT diabetes  “5 years” “Humans”	15	5 bis 6 J	<b>Studie 1</b> Maternal prepregnancy BMI and lipid profile during early pregnancy are independently associated with offspring's body composition at age 5-6 years: The ABCD Study.  Gademan et al., 2014	Niederlande	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BMI</li> <li>▪ Blutfettwerte</li> </ul>
PubMed	Overweight AND childhood AND infancy AND predictors  “5 years” “Humans”	10	3 J	<b>Studie 2</b> Estimating overweight risk in childhood from predictors during infancy.  Weng, Redsell, Nathan, Swift, Yang und Glazebrook, 2012	England	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ GWG</li> <li>▪ BMI (Mutter und Vater)</li> <li>▪ Rauchen</li> <li>▪ Geschlecht</li> <li>▪ Geburtsgewicht</li> <li>▪ Stillen</li> </ul>
Medline	Effects AND childhood overweight AND prenatal  “5 years”	40	5.8 J	<b>Studie 3</b> Effects of suboptimal or excessive gestational weight gain on childhood overweight and abdominal adiposity: results from a retrospective cohort study.  Ensenauer et al., 2013	Deutschland	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ GWG</li> </ul>
PubMed	Schneeballprinzip  adiposity in childhood AND early prenatal riskfactors “Similar articles” zu:		2 bis 19 J	<b>Studie 4</b> Risk of childhood overweight or obesity associated with excessive weight gain during pregnancy: a meta-analysis.  Tie, Xia, Zeng, Zhang, Dai, Guo und Zhao, 2014	Italien, UK, USA, Polen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ GWG</li> </ul>



Datenbank	Suchsyntax	Treffer	„Follow up“	Titel und Autoren und Autorinnen der Studien	Setting	Einflussvariable
	Gestational weight gain: influences on the long-term health of the child.					
Medline	offspring obesity AND pregnancy AND maternal	75	0 bis 20 J	<b>Studie 5</b> Predictors of obesity in childhood, adolescence, and adulthood in a birth cohort.	USA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rauchen</li> <li>▪ GWG</li> <li>▪ BMI</li> </ul>
	“Humans”			Rooney, Mathiason und Schauberger, 2010		
PubMed	Pregnancy AND effects AND risk Factors AND offspring obesity	135	8 J	<b>Studie 6</b> Maternal lifestyle characteristics during pregnancy, and the risk of obesity in the offspring: a study of 5,125 children.	Griechenland	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rauchen</li> <li>▪ GWG</li> <li>▪ BMI</li> <li>▪ Aktivität</li> <li>▪ Alkohol</li> </ul>
				Mourtakos et al., 2015		
PubMed	Riskfactors AND pregnancy AND offspring AND adiposity	61	3 bis 10 J	<b>Studie 7</b> Maternal smoking in pregnancy association with childhood adiposity and blood pressure.	Portugal	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rauchen</li> </ul>
	“5 years” “Humans”			Li et al. 2015.		
PubMed	Riskfactors AND pregnancy AND offspring AND adiposity	61	4 J	<b>Studie 8</b> Metabolic profile in early pregnancy is associated with offspring adiposity at 4 years of age: The Rhea pregnancy cohort Crete, Greece.	Griechenland	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BMI</li> <li>▪ Lipide</li> <li>▪ Glukose</li> <li>▪ Insulin</li> <li>▪ Blutdruck</li> </ul>
	“5 years” “Humans”			Daraki et al, 2015		

**Anmerkung.** Der Buchstabe J steht für das Alter der untersuchten Kinder in Jahren.

## **2.5 Qualitätsbeurteilung**

Die Studien werden gelesen, auf ihre Qualität geprüft und deren Resultate in einer Gegenüberstellung veranschaulicht.

Als Evaluationsraster zur Beurteilung der Studien legen die Verfasserinnen das Arbeitsinstrument für ein Critical Appraisal (AICA) für quantitative Studien fest (ZHAW, 2015). Die Verfasserinnen entscheiden sich für dieses Raster, weil es ihnen bereits bekannt ist und somit eine effiziente Nutzung gewährleistet. Dem AICA-Raster werden zusätzlich die Beurteilungspunkte: Titel, Literatur und Evidenzlevel aus der kritischen Beurteilung von Studien nach Katja Stahl (Stahl, 2008) hinzugefügt. Die Qualität der Metaanalyse wird mit dem Critical Appraisal Skills Programm (CASP) für Reviews beurteilt (Public Health Resource Unit, 2006).

### **3 Theoretischer Hintergrund**

Im theoretischen Hintergrund wird Übergewicht und Adipositas im Kindesalter definiert. Des Weiteren wird auf Begleit- und Folgeerkrankung und auf die Ätiologie der Fettleibigkeit eingegangen.

Im Kapitel 3.3 wird die Epigenetik, ein Teilbereich der Biologie erläutert und das Konzept der pränatalen Programmierung vorgestellt.

#### **3.1 Fettleibigkeit im Kindesalter**

##### **3.1.1 Definition**

Übergewicht wird durch den übermässig erhöhten Fettanteil des Körpergewichtes definiert. Adipositas stellt die ausgeprägte Form dar (World Health Organization (WHO), 2015a). Für die Verwendung beider Begrifflichkeiten wird folgend Fettleibigkeit verwendet (BAG, k.A).

Unicef (k.A) definiert Kindheit wie folgt:

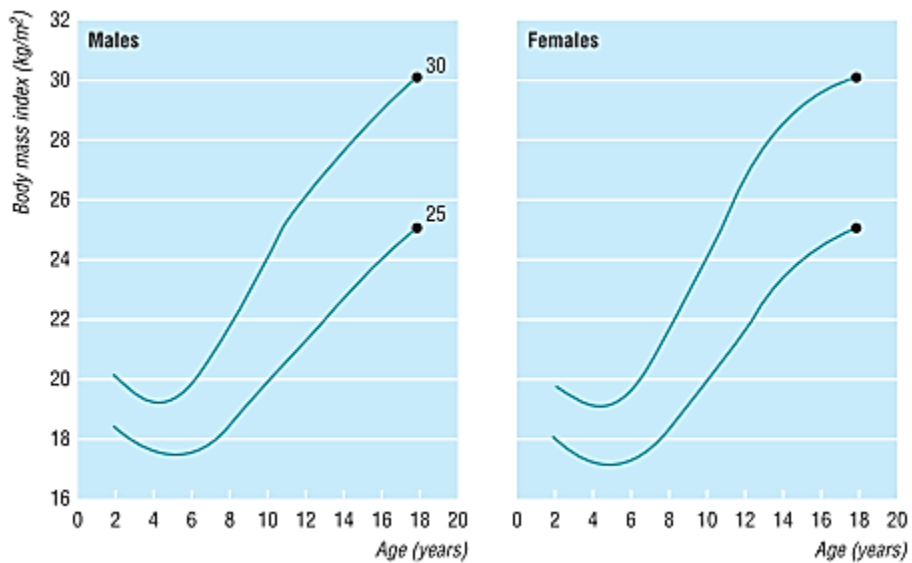
„Jeder Mensch ist bis zum 18. Lebensjahr Kind, es sei denn das innerstaatliche Recht sehe eine frühere Volljährigkeit vor.“

##### **3.1.2 Messinstrumente des Körperprofils**

Laut WHO (2015a) ist der BMI der weitverbreitetste Indexwert für die Bewertung des Körpergewichtes eines Menschen in Relation zu seiner Körpergrösse. Dieser berechnet sich aus dem Gewicht in Kilogramm dividiert durch das Quadrat der Körpergrösse in Metern ( $\text{kg/m}^2$ ). Gemäss Wabitsch und Kunze (2013) verändert sich der prozentuale Anteil der Körperfettmasse durch alters- und geschlechtsspezifische Eigenschaften im Kindes- und Jugendalter physiologischerweise. Die Berücksichtigung von Alter und Geschlecht wird folglich vorausgesetzt. Der BMI sollte anhand populationsspezifischer Richtwerte beurteilt werden (Wabitsch et al. 2013). Laut Bundesamt für Statistik (BFS) (2014) werden in der Schweiz unterschiedliche Definitionen verwendet. Cole et al. (2000) etablierten internationale BMI-Normwerte (Tabelle 3 und Abbildung 1). Laut Malatesta (2014) eignen sich diese Normwerte für die Schweiz besser als die US-amerikanischen. Das BAG sucht aktuell nach standardisierten Richtwerten für die Klassifizierung des Körpergewichtes für Kinder und Jugendliche in der Schweiz (Malatesta, 2014).

**Tabelle 3:** Internationale Grenzwerte für Übergewicht und Adipositas. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an: Cole et al. (2000).

Alter	BMI 25 kg/m <sup>2</sup> = Übergewicht		BMI 30 kg/m <sup>2</sup> = Adipositas	
	Männlich	Weiblich	Männlich	Weiblich
2	18.41	18.02	20.09	19.81
2.5	18.13	17.76	19.80	19.55
3	17.89	17.56	19.57	19.36
3.5	17.69	17.40	19.39	19.23
4	17.55	17.28	19.29	19.15
4.5	17.47	17.19	19.26	19.12
5	17.42	17.15	19.30	19.17
5.5	17.45	17.20	19.47	19.34
6	17.55	17.34	19.78	19.65
6.5	17.71	17.53	20.23	20.08
7	17.92	17.75	17.75	20.51
7.5	17.92	17.75	20.63	20.51
7.5	18.16	18.03	21.09	21.01
8	18.44	18.35	21.60	21.57
9	19.10	19.07	22.77	22.81
9.5	19.46	19.45	23.39	23.46
10	19.84	19.86	24.00	24.11
10.5	20.20	20.29	24.57	24.77
11	20.55	20.74	24.57	24.77
11.5	20.89	21.20	25.58	26.05
12	21.22	21.68	26.02	26.67
12.5	21.56	22.14	26.43	27.24
13	21.91	22.58	26.84	27.76
13.5	22.27	22.98	27.25	28.20
14	22.62	23.34	27.63	27.63
14.5	22.96	23.66	27.98	28.87
15	23.29	23.94	28.30	29.11
15.5	23.60	24.17	28.60	29.29
16	23.90	24.37	28.88	29.43
16.5	24.19	24.54	29.14	29.56
17	24.46	24.70	29.41	29.41
17.5	24.73	24.85	29.70	29.84
18	25.00	25.00	30.00	30.00



**Abbildung 1:** Perzentile für internationale Grenzwerte für Übergewicht und Adipositas nach Cole et al. (2000).

Da der BMI keine Unterscheidung zwischen Fett- und Muskelmasse macht, kann der Körperfettanteil nur indirekt geschätzt werden (BFS, 2014).

Der BMI gehört zu den indirekten Methoden zur Messung des Körperfettanteils. Er ist kostengünstig, einfach in der Durchführung, dominiert in gross angelegten epidemiologischen Studien und dessen Nützlichkeit wird durch die WHO bestätigt (WHO, 2015a).

Das Risiko für die Entstehung von *metabolischen Erkrankungen* hängt nicht nur vom BMI, sondern auch von der Verteilung des Körperfettes ab (Lohmer et al., 2013). Weitere Messmethoden sollten daher verwendet werden (BAG, 2014). Einige Beispiele dafür sind der Tabelle 4 zu entnehmen.

**Tabelle 4:** Weitere Messmethoden des Körperfettes und der Körperfettverteilung. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an: Lohmer et al. (2013), BAG (2014) und Malatesta (2013).

Indirekte Messmethode	Funktion / Verwendung
Messung der Hautfaltendicke	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ An 5 bis 6 Messpunkten (z.B. Trizeps und Bizeps) wird die Dicke der Hautfalte gemessen.</li> <li>▪ Das gemessene subkutane Fettgewebe, lässt auf das Gesamtkörperfett schliessen.</li> </ul>
Verhältnis von Taille- und Hüftumfang („Waist to Hip Ratio“ (WHR))	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Berechnet das Verhältnis zwischen Taille und Hüft.</li> <li>▪ Macht eine Bestimmung der Fettverteilung und somit eine Abschätzung des Risikos für Folge- und Begleiterkrankungen möglich.</li> </ul>
Verhältnis von Taille und Körpergrösse („Waist to Height Ratio“ (WHtR))	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Berechnet das Verhältnis zwischen Taille und Körpergrösse.</li> <li>▪ Macht eine Bestimmung der Fettverteilung und somit eine Abschätzung des Risikos für Folge- und Begleiterkrankungen möglich.</li> </ul>
„Body-Adiposity-Index“ (BAI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formel für prozentualer Körperfettanteil = <math>\frac{\text{Hüftumfang in cm}}{(\text{Körperlänge in m})^2} \times 1.5</math> bis 18.</li> <li>▪ Erwies sich in der Aussagekraft über Körperzusammensetzung und Adipositas bedingtem Gesundheitsrisiko als gleichwertiger Index wie der BMI.</li> </ul>

### 3.1.3 Begleiterkrankungen und Folgen

Eine klare Abgrenzung der Folgen von Fettleibigkeit in der Kindheit und jener im Erwachsenenalter ist in der Literatur nicht ersichtlich. Da Übergewicht im Kindesalter oft mit Fettleibigkeit im Erwachsenenalter einhergeht werden Folgen, die im Kindesalter und/oder im Erwachsenenalter auftreten können, beschrieben.

Gemäss Lohmer et al. (2013) können Begleit- und Folgeerkrankung der Fettleibigkeit die Mortalität beeinflussen. Überdies ist die Lebenserwartung bei fettleibigen Menschen tiefer als bei normalgewichtigen (BFS, 2012).

Schellong, Schulz, Harder und Plagemann (2012a) stellen in einer Metaanalyse fest, dass ein Geburtsgewicht > 4000 g linear positiv mit einem erhöhten Übergewichtsrisiko im gesamten Leben assoziiert ist. Für übergewichtige 6-Jährige liegt die Wahrscheinlichkeit für Fettleibigkeit im Erwachsenenalter bei 55 %. Bei 14-Jährigen beträgt dieses Risiko 67 % (Kinder- & Jugendärzte im Netz, 2016).

Adipositas gehört zu den häufigsten Ursachen für Herz-Kreislaufkrankheiten, *Diabetes mellitus Typ II*, Erkrankungen des Bewegungsapparates sowie für bestimmte Krebsarten

(BFS, 2012). Das metabolische Syndrom, bestehend aus Adipositas, *Insulinresistenz*, Hypertonie und Hyperlipidämie, tritt am häufigsten auf. Menschen mit diesen Merkmalen weisen vielfach einen *Diabetes Typ II* auf (Lohmer et al., 2013). Weitere häufig beschriebene Folgen werden in Tabelle 5 aufgeführt.

**Tabelle 5:** Weitere Begleit- und Folgeerkrankungen von Fettleibigkeit. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an Mühlbacher, A., Bethge, S. & Gräber, S. (2011). Gesundheitsökonomische Betrachtung der Adipositas. Heruntergeladen von [https://www.ige.tu-berlin.de/fileadmin/fg176/IGE\\_Printreihe/Muehlbacher\\_Epidemiologie-Adipositas-2011.pdf](https://www.ige.tu-berlin.de/fileadmin/fg176/IGE_Printreihe/Muehlbacher_Epidemiologie-Adipositas-2011.pdf) am 05.01.2015 und AKJ-CH (2011).

Begleit- und Folgeerkrankungen	
Kardiovaskuläres System	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hypertonie</li> <li>▪ Koronare Herzkrankheit</li> <li>▪ Linksventrikuläre Hypertrophie</li> <li>▪ Herzinsuffizienz</li> <li>▪ venöse Insuffizienz</li> <li>▪ Apoplexie</li> </ul>
Metabolische und hormonelle Funktion	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Diabetes mellitus Typ 2</i>,</li> <li>▪ <i>Dyslipidämie</i></li> <li>▪ <i>Hyperurikämie</i></li> <li>▪ Frühzeitige Pubertät</li> <li>▪ Zyklusstörungen</li> </ul>
Hämostase	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Hyperfibrinogenämie</i></li> <li>▪ <i>erhöhter Plasminogen-Aktivator-Inhibitor</i></li> </ul>
Respiratorisches System	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Schlafapnoe</i></li> <li>▪ Asthma bronchiale</li> <li>▪ <i>Pickwick-Syndrom</i></li> </ul>
Gastrointestinales System	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gallensteine</li> <li>▪ Obstipation</li> <li>▪ <i>Fettleber</i></li> <li>▪ Refluxösophagitis</li> </ul>
Haut	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Intertrigo</i></li> <li>▪ <i>Hirsutismus</i></li> <li>▪ <i>Striae</i></li> </ul>
Bewegungsapparat	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Koxarthrose</i></li> <li>▪ <i>Fersensporn</i></li> <li>▪ X-Beine</li> <li>▪ Plattfüsse</li> </ul>
Neoplasien	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Endometrium- Mama- Zervix- Ösophagus- und Nierenzellkarzinom</i></li> </ul>
Sexualfunktion	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ reduzierte Fertilität</li> <li>▪ Komplikationen bei Geburt und <i>post partum</i></li> <li>▪ Polyzystisches Ovar-Syndrom</li> </ul>
Sozial	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abgrenzung / Ausgrenzung</li> <li>▪ Mobbing</li> </ul>

Begleit- und Folgeerkrankungen	
Psychisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geringere Chance auf Anstellung</li> <li>▪ Geringeres Selbstwertgefühl</li> <li>▪ Selbstverachtung</li> </ul>
Verschiedenes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ erhöhtes Operations- und Narkoserisiko</li> <li>▪ erhöhte Verletzungsgefahr</li> <li>▪ erschwerte Untersuchungsbedingungen</li> <li>▪ verminderte Beweglichkeit und Ausdauer</li> </ul>

### 3.1.4 Ätiologie


Laut Wirth (2010) gilt das Missverhältnis von übermässigem Verzehr an energiereicher Nahrung und Energieverbrauch als Hauptursache für Übergewicht und Adipositas. Diese Aussage wird 2015 von der WHO bestätigt (WHO, 2015a).

Sekundäre Adipositas bezeichnet Adipositas, die durch Krankheiten, Medikamente oder andere Umstände verursacht wird (Wirth & Engeli, 2013). Medikamente wie  $\beta$ -Blocker, Antidepressiva, *Neuroleptika*, *Kortisol* und Kontrazeptiva können das Risiko, eine Adipositas zu entwickeln, erhöhen (Lohmer et al., 2013).

Wirth (2010, zit. nach Bouchard, 1990, S. 1477-1482) beschreibt folgende Resultate aus einer Zwillingsstudie: Bei einer Überernährung von 1000 zusätzlichen Kalorien am Tag nehmen *homozygote Zwillinge* signifikant gleich viel an viszeralem Fettgewebe zu. Zusätzlich zeigt Wirth (2010, zit. nach Stunkard, 1986, S. 193-198) auf, dass das Gewicht von adoptierten Kindern mit dem der biologischen Eltern korreliert, was eine genetische Prädisposition bestätigt. Gemäss Lohmer et al. (2013) ist das viszerale Fettgewebe zu 50 % genetisch bedingt. Beim subkutanen Fettgewebe entspricht die *genetische Disposition* 5 %.

In einem „Review“ von Bays et al. (2015) definieren der Autor und die Autorin neben einem ungünstigen Lebensstil und der genetischen Prädisposition (Abbildung 2) epigenetische Faktoren als Ursache der Fettleibigkeit. Laut Deutscher Gesellschaft für Ernährung (DGE) (2008) sind Einflüsse während der SS im grösseren Ausmass für ein hohes Geburtsgewicht verantwortlich als genetische Faktoren. Dies zeigt eine britische Studie, die Kinder von Leihmüttern untersucht. Das Geburtsgewicht des Kindes wird stärker beeinflusst vom BMI der *Leihmutter*, als vom Gewicht der biologischen Mutter (DGE, 2008).



Extragenetik	Genetik	Epigenetik
<p><b>Erhöhter Energiekonsum</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Essstörung</li> <li>▪ Mentaler Stress</li> <li>▪ Dysfunktion des <i>Hypothalamus</i></li> <li>▪ Inadäquate Bildung bezüglich Ernährung</li> </ul> <p><b>Bewegungsmangel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Muskuloskelettale, neurologische oder andere gesundheitliche Probleme</li> <li>▪ Arbeitsbedingungen</li> <li>▪ Desinteresse</li> <li>▪ Inadäquate Bildung bezüglich Sport</li> </ul> <p><b>Emotionale Reaktionen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schlafmangel</li> <li>▪ Glück / Trauer</li> <li>▪ Langeweile</li> <li>▪ Stress</li> </ul> <p><b>Umwelt und Kultur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Überangebot an Nahrung</li> <li>▪ Nahrungsmittel als Zeichen der Zuneigung</li> <li>▪ Familienzusammenkünfte, Traditionen und Meetings „clean Plate Syndrome“</li> </ul>	<p><i>Prader-Willi-Syndrom</i></p> <p><i>Turner Syndrom</i></p> <p><i>Trisomie 21</i></p> <p><i>Fragiles-X-Syndrom</i></p> <p><i>Leptinmangel</i></p> <p><i>Leptinresistenz</i></p>	

## Übergewicht und Adipositas

**Abbildung 2:** Ätiologie von Übergewicht und Adipositas. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an: Bays et al. (2015).

**Anmerkung.** Das Fragezeichen steht für epigenetische Faktoren, welche folgend identifiziert werden.

## **3.2 Fetale Programmierung**

Endogene Faktoren wie Alter, hormonelle Steuerung und exogene Faktoren wie Umwelt, Metabolismus und Stress können die epigenetischen Muster beeinflussen und Zellen in ihrer Funktion nachhaltig verändern (Walter & Hümpel, 2016). Wirken diese Faktoren während der embryonalen- und fetalen Entwicklung werden Weichen für das kindliche Risiko von Erkrankungen im Erwachsenenalter gefestigt. Dieser Sachverhalt wird fetale Programmierung genannt und im Folgenden ausgeführt und geschichtlich hergeleitet.

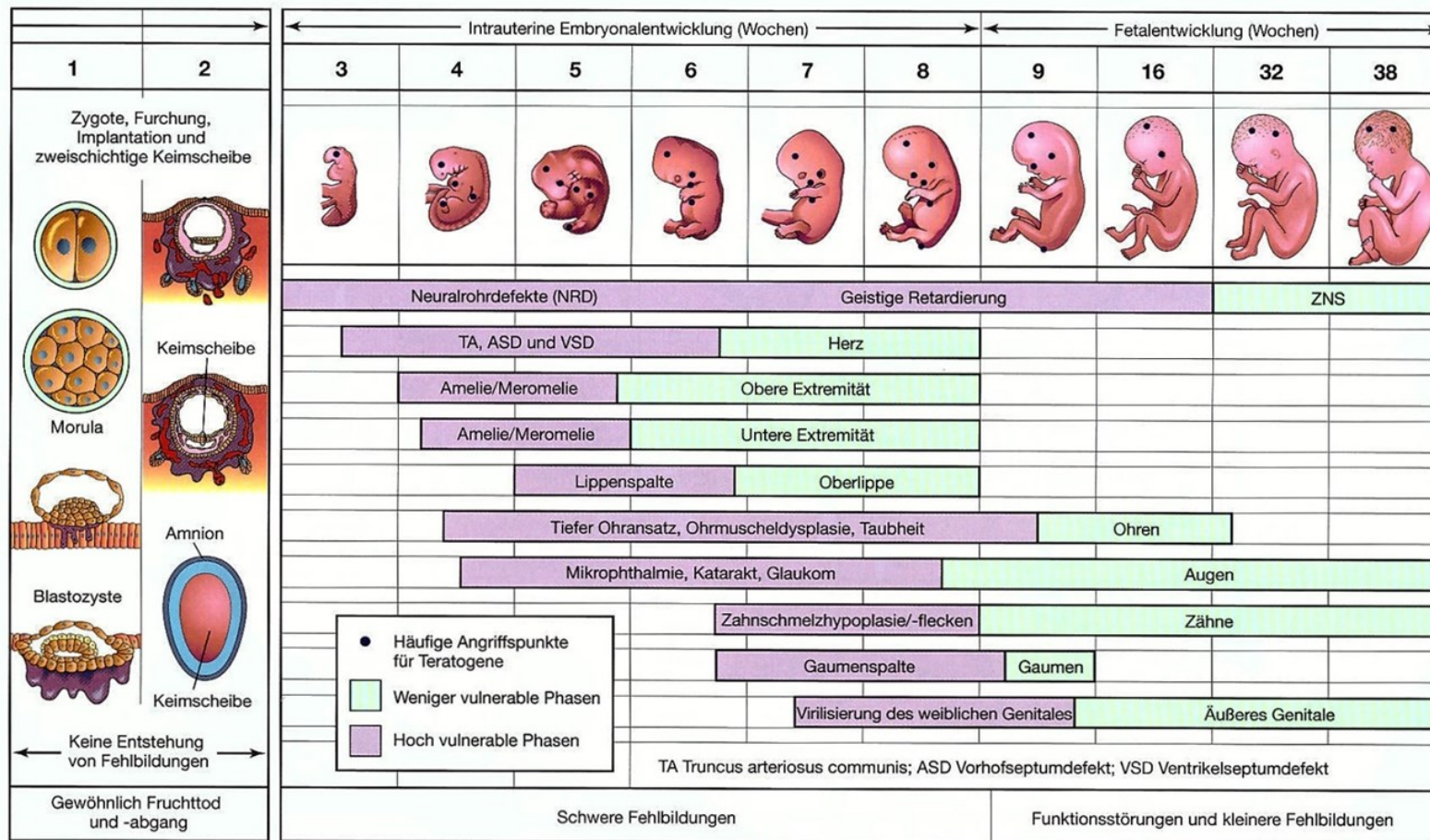
### **3.2.1 Definition**

Plagemann et al. (2010a) definieren die fetale Programmierung wie folgt:

„Dieser Begriff bezeichnet einen Prozess, bei dem während besonders kritischer früher Entwicklungsphasen durch Einwirkung von Faktoren wie Ernährung, Hormonen usw. die künftige Funktionsweise von Organen bzw. Organsystemen dauerhaft geprägt wird.“

In der Literatur werden verschiedene Ausdrücke für die fetale Programmierung verwendet. Im Folgenden werden die Begriffe fetale, intrauterine oder pränatale Programmierung verwendet und einander gleichgesetzt.

Laut Stiftung Kindergesundheit (2010) werden Phasen von raschem Wachstum, der Organentwicklung und -differenzierung vor und nach der Geburt als besonders sensitiv beschrieben. In Abbildung 3 wird die pränatale Entwicklung in hoch vulnerable und in weniger vulnerable Phasen eingeteilt.



**Abbildung 3:** Besonders kritische frühe Entwicklungsphasen nach Moore et al. (2013).

**Anmerkung.** Violett eingefärbte Balken zeigen hoch vulnerable und blau eingefärbte Balken weniger vulnerable Entwicklungsphasen auf.

### 3.2.2 Geschichtliche Entwicklung der fetalen Programmierung

Der französische Zoologe Jean Baptiste de Lamarck (1744 bis 1829) ging 1809 von einer Weitervererbung von erworbenen Eigenschaften aus (Kunze, 2008). Lamarck war überzeugt davon, dass sich Organismen eines Individuums aufgrund stetiger Nutzung an wahrgenommene Bedürfnisse anpassen können. Als Beispiel zur Veranschaulichung: Die Giraffe, die sich stetig strecken muss, um an ihre Nahrung zu gelangen, wird einen längeren Hals weitervererben (Gould, 1987; Dugatkin, 2000). Damit liegt die Entstehung des Grundkonzeptes einer umweltbedingten Programmierung mehr als 200 Jahre zurück (Harder, Rodekamp, Schellong, Dudenhausen & Plagemann, 2010).

Étienne Saint-Hilaire, dessen Sohn Isidore Saint-Hilaire und Johann-Friedrich Meckel der Jüngere (1781 bis 1833) erkennen 1818 mittels Tierexperimenten, dass *teratogene* Faktoren Ursachen von Fehlbildungen in der Keimentwicklung sein können (Moore, Persaude & Torchia, 2013).

Günter Dörner (1974) verwendete im Zusammenhang dauerhafter, vererblicher Langzeiteffekte erstmals den Begriff der Programmierung. Er postulierte bereits damals, dass Hormone, *Metaboliten* und *Neurotransmitter* während sensibler Zeitfenster der frühkindlichen Entwicklung prägende Auswirkungen auf die Reproduktion, die Gehirnentwicklung und auf metabolisch bedingte Gesundheitsstörungen im späteren Leben haben (Brands & Koletzko, 2012). Baker und Hales etablieren anhand der „Thrifty Phenotype Hypothesis“ am Ende der 1980er Jahre das Konzept der fetalen Programmierung. Sie beschrieben, dass durch umgebungsbedingte Einflussfaktoren wie Ernährung im Uterus früh die Weichen für das Risiko von Erkrankungen im Erwachsenenalter gefestigt werden (Schellong, Rodekamp, Harder, Dudenhausen & Plagemann, 2012b).

#### **Thrifty Phenotype Hypothesis von C. Nicholas Hales und David Barker**

Ein tiefes Geburtsgewicht ist ein Indikator für mütterliche und dadurch fetale Unterernährung. In einer Umgebung von mangelhafter postnataler Ernährung ist ein sogenannter energiesparender Phänotyp ein Vorteil (Plagemann, Harder, Schellong, Schulz & Stupin, 2012b). Erst später führt dieser Phänotyp möglicherweise zu Nachteilen. Weil sich der Fetus bereits intrauterin an die extrauterine Umwelt anpassen soll, kommt es zu einer dauerhaften Änderung der insulinabhängigen Stoffwechselwege. Die

metabolische Rate und die Hormonsensitivität werden eingestellt. Extraterin reagiert das Kind oft mit einem kompensatorischen Aufholwachstum (Gluckman & Hanson, 2006).

### **Beispiel zur Veranschaulichung: Der Holländische Hungerwinter**

Die Studie von Ravelli (1976) beschreibt die Auswirkungen einer intrauterinen Mangelernährung während des zweiten Weltkrieges auf die spätere Körperentwicklung. Dazu werden Daten des holländischen Hungerwinters verwertet. Das Körpergewicht der Rekruten, deren Mütter während der Belagerung schwanger waren wurden mit dem Körpergewicht von Rekruten, deren Mütter nicht in besetzten Gebieten wohnten, verglichen (Schellong, 2012b). Die Nahrung wurde auf 400 bis 1000 kcal am Tag rationiert, wobei der soziale Status auf die Nahrungsverfügbarkeit einen geringen Einfluss hatte (Calkins & Devaskar, 2011). Das Ergebnis der Studie ergab, dass Mangelernährung im 1. und 2. Schwangerschaftstrimenon mit einem erhöhten Adipositasrisiko für Nachkommen assoziiert werden kann. Eine Mangelernährung während des 3. Trimenon und während der ersten 5 Lebensmonate wird mit einem verminderten Risiko assoziiert (Schellong et al., 2012b).

Mit der Entdeckung von vererbaren epigenetischen Informationen in den letzten Jahrzehnten wird der *Lamarckismus* wieder als legitimes Modell der Evolution angesehen (Ho, 2014).

## **3.3 Epigenetik**

Wie beschrieben spielt die Epigenetik bei der Entstehung der Fettleibigkeit eine Rolle. Im folgenden Kapitel ist die Definition von Epigenetik zu finden.

### **3.3.1 Definition**

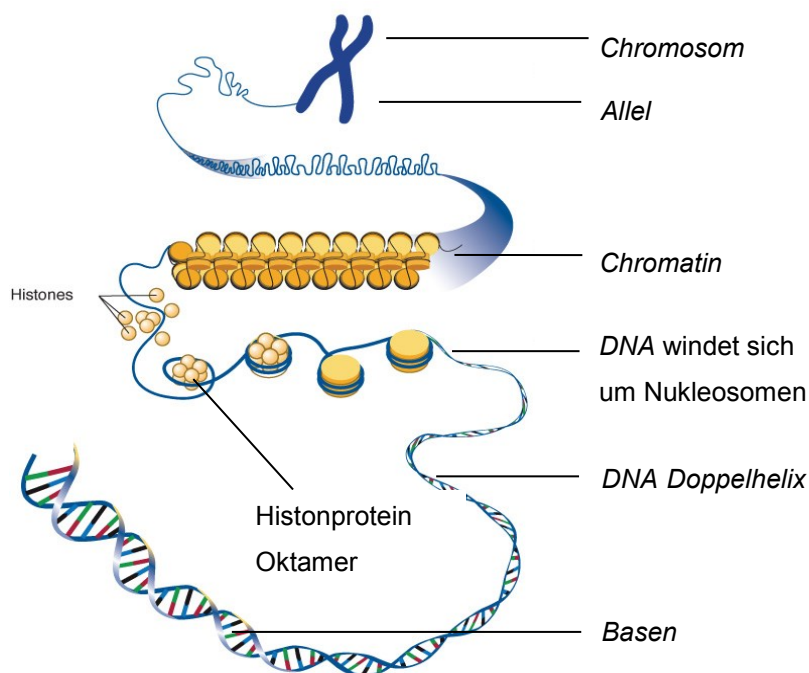
Der Begriff Epigenetik stammt aus dem Griechischen und bedeutet „zusätzlich zur Genetik“. Die Epigenetik ist ein Teilgebiet der Biologie (Süring, 2010). Ihr Konzept ist durch konkrete molekulare Mechanismen belegt (Moore et al., 2013) und beschreibt vererbare Phänomene, die nicht auf Unterschiede in der Gensequenzen, sondern auf eine veränderte Genfunktion zurück zu führen sind (Moore et al., 2013; Dahlhoff, Fürst, Ruhlig, Sedlmeler & Bader, 2008). Eine allgemeingültige Definition von Epigenetik kann der Vielfalt an bekannten epigenetischen Vorgängen nicht gerecht werden. Folglich bleibt

die Epigenetik auch in der Fachliteratur vielfach ein uneinheitlich definierter Begriff, der die ihm zu Grunde liegenden systemischen Mechanismen nur unzureichend darstellt (Walter et al., 2016).

Laut Badenschier (2016) entwickeln Zwillinge im Laufe des Lebens unterschiedliche Gewohnheiten und befinden sich in verschiedenen Lebensumständen. Aus diesem Grund entwickeln sich ihre epigenetischen „Codes“ mitunter in verschiedene Richtungen. Dafür spricht, dass sich junge Zwillinge in ihrem epigenetischen „Code“ kaum – ältere Zwillinge hingegen immens unterscheiden (Badenschier, 2016).

### 3.3.2 Genetische Grundlagen

Um die Mechanismen der Epigenetik zu verstehen, werden vorausgehend die Grundlagen der Genetik kurz erläutert (Abbildung 4).



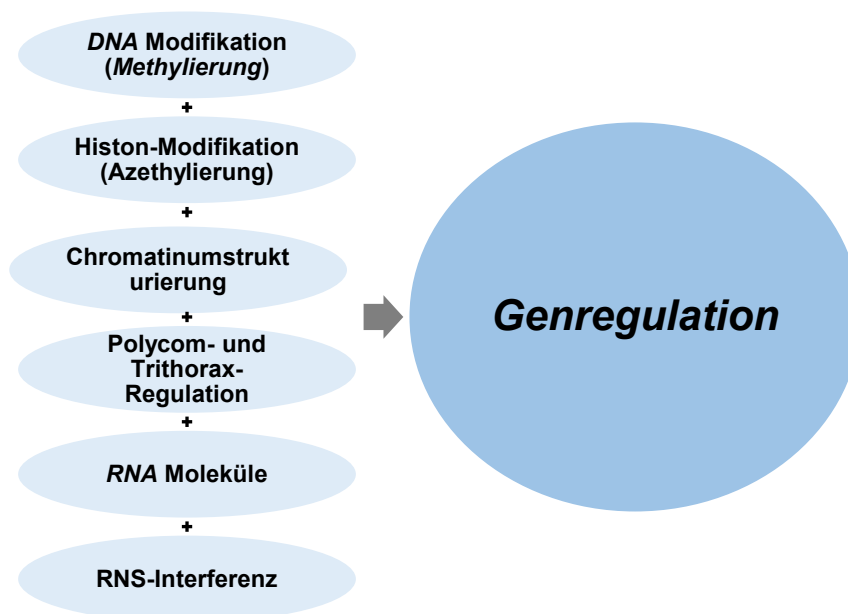
**Abbildung 4:** Aufbau eines Chromosoms. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an: Quora, k.A. Heruntergeladen von <https://www.quora.com/What-are-the-differences-between-chromosomes-chromatids-and-chromatin> am 02.04.2016.

**Anmerkung.** *Histonproteine*, die von der *DNA-Doppelhelix* zweimal umwickelt sind, werden als *Nukleosomen* bezeichnet. Die Einheit von *Histonproteinen* zusammen mit der aufgewickelten *DNA*, den gerade entstehenden *RNA*-Molekülen und weiteren an die *DNA* gebundenen Proteine wird als *Chromatin* bezeichnet (Süring, 2010).

### 3.3.3 Epigenetische Mechanismen

In der Epigenetik liegt der Fokus auf den *Basen* der *DNA* und den *Histonprotein-Oktameren*.

Verschiedene epigenetische Mechanismen (Abbildung 5) beeinflussen die temporäre Regulation von Genen, sowie die Struktur des *Chromatins* von Genomregionen. Durch das Anheften oder Ablösen chemischer Gruppen auf dem *DNA*-Strang entstehen *epigenetische Markierungen*, die den Zugriff auf einzelne Genbereiche beeinflussen. Durch das Anheften *chemischer Markierungen* an *DNA-Eiweisse* wird reguliert, wie stark die *DNA* aufgewickelt ist (Süring, 2010).



**Abbildung 5:** Überblick der epigenetischen Mechanismen. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an: Lehnen, Maiwald, Gembruch und Zechner (2010). Epigenetische Aspekte der fetalen und perinatalen Programmierung. *Frauenarzt*, 51/6, 542-547., Gen Suisse (2013). Epigenetik: Eine Glückliche Entdeckung: Epigenetik und das Erbgut. *Science Aktuell*, (k.A.), 1-12.

Heruntergeladen von

[https://www.google.ch/search?q=epigenetische+Mechanismen&ie=utf-8&oe=utf-8&gws\\_rd=cr&ei=Z14CV6mSKISDPqmKrOgK](https://www.google.ch/search?q=epigenetische+Mechanismen&ie=utf-8&oe=utf-8&gws_rd=cr&ei=Z14CV6mSKISDPqmKrOgK) am 04.04.2016., Walter et al. (2016) und Süring (2010).

Alle epigenetischen Mechanismen stehen miteinander in Verbindung und regulieren zusammen den Aktivitätsstatus einer bestimmten *chromosomalen* Region (Süring, 2010; Lehnen, Maiwald, Gembruch & Zechner, 2010). Der am besten erforschte epigenetische Mechanismus ist die *DNA-Methylierung* welcher folgend erklärt wird (Lehnen et al., 2010).

### **DNA-Methylierung und Hemmung der Genexpression**

Chemische *Methylgruppen* binden an die *DNA*-Base Cytosin. Im menschlichen Erbgut befinden sich Abschnitte, die eine besonders hohe Anzahl Cytosin-Basen aufweisen. Diese Abschnitte befinden sich in der Nähe der Gene und werden CpG-Inseln genannt. Sie sind wichtig für die Regulation der Genaktivität. Je mehr *Methylgruppen* eine *DNA*-Sequenz aufweist, umso weniger wird das Gen abgelesen und in Proteine übersetzt. Dadurch resultiert eine Stummschaltung (Inaktivierung) des betroffenen *DNA*-Abschnitts (Gen Suisse, 2013).



### 3.4 Intrauterine Risikofaktoren für kindliche Fettleibigkeit

Als intrauterine Risikofaktoren werden Faktoren bezeichnet, die intrauterin, das heisst in der Gebärmutter (Duden, k.A) wirken. Folgendes Kapitel bietet einen Überblick aller intrauterinen Faktoren, welche im Rahmen dieser Arbeit identifiziert werden.

#### 3.4.1 Maternales Übergewicht und Adipositas

Laut Lohmer et al. (2013, zit. nach WHO, 2000, k.A) wird die Gewichtsklassifikation in der Regel anhand des BMI vorgenommen (Tabelle 6). Der BMI kann unabhängig vom Alter und Geschlecht für alle Erwachsenen ab dem 18. Lebensjahr verwendet werden (WHO, 2015b).

Unter Berücksichtigung des präkonzeptionellen BMI und der Gewichtszunahme in der SS, kann das Gewicht in der SS beurteilt werden (Höfer, 2013).

**Tabelle 6:** Gewichtsklassifikation. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an: Lohmer et al. (2013, zit. nach WHO, 2000).

Kategorien	BMI in kg/m <sup>2</sup>
Untergewicht	< 18.5
Normalgewicht	18.5 bis 24.9
Übergewicht	≥ 25.0
Präadipositas	25.0 bis 29.9
Adipositas Grad I	30.0 bis 34.9
Adipositas Grad II	35.0 bis 39.9
Adipositas III	≥ 40.0

Catalano et al. (2009) benennen in einer prospektiven Studie Adipositas, gemessen am präkonzeptionellen BMI, als den stärksten Einflussfaktor für *fetales Übergewicht* ( $p = 0.002$ ). In einer retrospektiven Studie von Whitaker (2004) werden Kinder im Alter von 2, 3 und 4 Jahren untersucht. Von den adipösen Kindern weisen 30.3 % übergewichtige oder adipöse Mütter auf. Catalano et al. (2009) beschreiben, dass Mütter mit einem prägravidem BMI  $\geq 30$  ein 5.4-faches Risiko für Kinder mit erhöhtem Körperfettanteil im Alter von 8.8 Jahren haben. Laut Kaar, Crume, Brinton, Bischoff, McDuffie und Dabelea (2014) haben 10-jährige Nachkommen fettleibiger Frauen einen signifikant höheren BMI, einen grösseren Hüftumfang sowie mehr subkutanes und viszerales Fettgewebe.

### 3.4.2 Gewichtszunahme in der Schwangerschaft

In der untenstehenden Tabelle 7 wird die empfohlene Gewichtszunahme pro Schwangerschaftswoche (SSW) in Abhängigkeit des Ausgangsgewichtes der Frau dargestellt.

**Tabelle 7:** Empfohlene Gewichtszunahme in der SS. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an: Schweizerische Gesellschaft für Ernährung (SGE) (2011). Heruntergeladen von [http://www.sge-ssn.ch/media/merkblatt\\_ernaehrung\\_waehrend\\_der\\_schwangerschaft\\_2011.pdf](http://www.sge-ssn.ch/media/merkblatt_ernaehrung_waehrend_der_schwangerschaft_2011.pdf) am 20.04.2016.

	BMI vor SS in kg/m <sup>2</sup>	Empfohlene GWG gesamt in kg	Empfohlene GWG pro Woche in kg
Normalgewicht	18.5 bis 24.9	11.5 bis 16.0	0.4 ab 12. SSW
Untergewicht	< 18.5	12.5 bis 18.0	0.5 ab 12. SSW
Übergewicht	25.0 bis 29.9	7.0 bis 11.5	0.3 ab 12. SSW
Adipositas	≥ 30.0	5.0 bis 9.0	0.2 ab 12. SSW

Pro Kilogramm GWG steigt das Risiko für Übergewicht im Alter von 7 Jahren um 3 % an. Bei einer übermässigen GWG wird eine Risikoerhöhung von 48 % beschrieben. Diese Studie beschreibt den stärksten Zusammenhang von erhöhter GWG und kindlicher Adipositas für präkonzeptionell untergewichtige Frauen (Wrotniak, Shults, Butts & Stettler, 2008).

3- bis 17-jährige Kinder von Müttern mit einer GWG von 17 bis 40 kg sind häufiger von Adipositas betroffen als solche von Müttern mit normaler GWG (11 bis 17 kg). Vor allem für normalgewichtige Mütter mit exzessiver GWG wird ein starker Effekt beschrieben (Von Kries et al. 2011).

### 3.4.3 Rauchen in der Schwangerschaft

Chen, Pennell, Klebanoff, Rogan und Longnecker (2005) beschreiben einen mässigen Risikoanstieg für kindliches Übergewicht aufgrund von Rauchen in der SS. Harris, Willett und Michels (2013) beschreiben, dass das Rauchen in der SS mit erhöhtem Risiko für kindliche Adipositas von 5 bis 10 sowie 18 Jahren einhergeht.

Je mehr Zigaretten in der SS geraucht werden, umso grösser ist das Risiko für kindliche Adipositas im zunehmenden Alter (Chen et al. 2005). Das grösste Risiko besteht für Kinder, deren Mütter nur im letzten Trimester der SS rauchen (Chen et al. 2005). Für Mädchen, deren Mütter im ersten Trimester zu Nichtraucherinnen werden, besteht kein erhöhtes Risiko für Adipositas (Harris et al., 2013).

#### **3.4.4 Erhöhte Blutfettwerte**

In tierexperimentellen Studien wird gezeigt, dass eine fettreiche Ernährung während der SS den Fettstoffwechsel der Nachkommen dauerhaft negativ beeinflussen kann. Dies kann auf eine veränderte Struktur des *Hypothalamus*, welcher den Glukose- und Fettstoffwechsel reguliert, zurückzuführen sein. Die Nachkommen nehmen schneller an Gewicht zu, haben erhöhte *Cholesterin*- und Blutzuckerwerte und weisen einen erhöhten Insulinspiegel auf. Die Fettzellen sind grösser und die Fettverbrennung in den Muskeln geringer (Chang, Gaysinskaya, Karatayev & Leibowith, 2008; derStandard.at (2016, zit nach Kruse et al., 2015, k.A.)).

#### **3.4.5 Gestationsdiabetes mellitus und Diabetes mellitus**

Laut Rauh et al. (2011) tritt *GDM* häufig in Zusammenhang mit Adipositas auf. Das erhöhte Risiko für Nachwuchs-Adipositas lässt sich aber nicht alleine mit dem mütterlichen BMI erklären. Auch für Mädchen von normalgewichtigen Frauen mit *GDM* wird ein erhöhtes Risiko für Adipositas beschrieben. Den Autoren und Autorinnen zu Folge steigt das Risiko bei mütterlichem Übergewicht oder Adipositas zusätzlich an (Kubo et al., 2014). Im „Review“ von Kim, England, Sharma und Njoroge (2011) wird eine „*dose response*“ Beziehung zwischen mütterlicher Glukosekonzentration und kindlichem Übergewicht beschrieben. Dieses Risiko könnte durch die Behandlung von *GDM* reduziert werden. Laut Harder et al. (2010) spielt eine maternofetale Hyperglykämie bei der Entstehung von Übergewicht und weiteren Risiken eine derart grosse Rolle, dass ein *Glukosetoleranztest* bei allen Schwangeren gefordert wird.

Auch ein schlecht eingestellter vorbestehender *Diabetes mellitus* kann das Risiko für Übergewicht erhöhen (Hinneburg, 2013).

#### **3.4.6 Ungünstige Nährstoffe**

Laut DGE (2008) wird die intrauterine Entwicklung des Kindes durch den Ernährungszustand und die Ernährung der schwangeren Frau beeinflusst. Gemäss von Dahlhoff et al. (2008) geht aus vielen Humanstudien hervor, dass die Ernährung das Risiko für Adipositas und weitere Erkrankungen über eine metabolische Programmierung beeinflusst.

Maslova (2014) zeigt den Zusammenhang zwischen dem Verzehr von über 100 bis 150 g tierischen Proteinen (vor allem Fleisch) in der SS am Tag und einem erhöhten Adipositasrisiko im Kindesalter. Auch die Koffeineinnahme während der SS korreliert laut Li, Ferber und Odouli (2014) mit Adipositas im Kindesalter. Ab einem Konsum von über 150 mg am Tag steigt das Risiko für Adipositas. Die Assoziation kann in einer *Dosis-Wirkungs-Kurve* demonstriert werden.

### **3.4.7 Bewegungsmangel**

Hauptsächlich werden Veränderungen der fetalen Herzfrequenz und des Geburtsgewichtes als Auswirkung der körperlichen Aktivität während der SS diskutiert (Committee on Obstetric Practice, 2015). Kramer und McDonald (2006) stellen in ihrem systematischen „Review“, welches Kinder betrifft, deren Mütter in der SS Sport treiben, eine minimale bis keine Verringerung des Geburtsgewichtes, fest. Sehr häufige sportliche Aktivitäten im 3. Trimenon führen zu einer Reduktion des Geburtsgewichtes von maximal 200 bis 400 g. Inaktivität in der SS wirkt sich negativ auf die GWG sowie die Entstehung von *GDM* aus (Comittee on Obstetric Practice, 2015). Bewegungsmangel ist daher ein indirekter Risikofaktor für kindliche Fettleibigkeit.

### **3.4.8 Stress**

In einer tierexperimentellen Studie wird vermehrt Adipositas bei Ratten festgestellt, deren Mütter in der SS Stressfaktoren ausgesetzt werden. Ähnliche Ergebnisse aus Humanstudien sind selten (Tamashiro, Terrillion, Hyun, Koenig & Moran, 2009). Schwangere Frauen, die 2008 die heftigen Überschwemmungen im Bundesstaat Iowa (USA) überlebten, wurden auf ihren Stresslevel getestet. Die Kinder im Alter von 2.5 und 4 Jahren wiesen signifikant höhere BMI-Werte auf als die der Kontrollgruppe (Dancause et al., 2014). Gemäss Assmann-Stiftung für Prävention (2014) scheint intrauteriner Stress durch Infektionen, Minderdurchblutung der Plazenta oder psychosozial bedingter Stress eine erhöhte Stressanfälligkeit sowie eine basale *Hypercortisolämie* im Leben des Ungeborenen zu fördern. Dies wiederum könnte das Risiko für das metabolische Syndrom beim Kind erhöhen (Assmann-Stiftung für Prävention, 2014).

### **3.4.9 Ungleichgewicht im Vitaminhaushalt**

Crozier, Harvey, Inskip, Godfrey, Cooper und Robinson (2012) zeigen auf, dass Kinder, deren Mütter in der 34. SSW einen Vitamin-D-Blutwert von  $\leq 50$  nmol/l aufwiesen, ein höheres Risiko für Fettleibigkeit aufweisen. Eine Replikation der Ergebnisse ist laut Studie nötig. Laut Nestlé Nutrition Institute (2015, zit. nach Würtz & Kunz, 2014, S 50 - 54) wird Vitamin-D-Mangel oft mit *GDM* in Verbindung gebracht, welcher wiederum das Adipositasrisiko erhöht. In der Studie von Dougan, Willett und Michels (2013) wird die Annahme, dass die Einnahme von Vitaminpräparaten während der SS Fettleibigkeit im Kindesalter begünstigt, widerlegt.

### **3.4.10 Eisen**

Zwischen dem mütterlichen Konsum von Eisenpräparaten und kindlicher Adipositas besteht kein Zusammenhang (Alwan, Cade, Greenwood, Deanfield & Lawlor, 2014).

### **3.4.11 Mangelernährung**

Mangelernährung während des 1. und 2. Schwangerschaftstrimenons steht mit einem erhöhten Risiko für Übergewicht der männlichen Nachkommen im jungen Erwachsenenalter in Verbindung. Auf Mangelernährung während des letzten Schwangerschaftsdrittels folgt dagegen ein reduziertes Adipositasrisiko bei den Nachkommen (Assmann-Stiftung für Prävention, 2015).

### **3.4.12 Umwelteinflüsse**

Organismusfremde Stoffe, wie beispielsweise der sogenannte Weichmacher Bisphenol A sowie Phytoöstrogene und infektiöse Mikroorganismen fördern die Veranlagung für Übergewicht (Assmann-Stiftung für Prävention, 2015). Das Umweltbundesamt (2015) beschreibt, dass Bisphenol A sowie auch Benzol und hormonaktive Chemikalien das epigenetische Muster verändern.

## 4 Ergebnisse

In diesem Kapitel werden 6 Kohortenstudien, eine Querschnittstudie und eine Metaanalyse zusammengefasst und nach ihren Stärken und Schwächen beurteilt. Eine Übersicht der Studien ist den Tabellen 8 und 9 zu entnehmen. Für die detaillierte Studienbeurteilung verweisen die Verfasserinnen auf Anhang D. Zur besseren Übersicht werden die Resultate der einzelnen Studien nach den 4 Risikofaktoren kategorisiert und unter 4.3 zusammengefasst.

Vorweg ist zu erwähnen, dass die Finanzierung der Studien keinen Einfluss auf das Studiendesign, die Datenerhebung oder die Datenanalyse nimmt. Interessenkonflikte werden in 6 Studien und einer Metaanalyse verneint, was sich positiv auf die Objektivität der Studien auswirkt. Rooney et al. (2010) äussern sich diesbezüglich nicht.

## 4.1 Zusammenfassung und Beurteilung der Studien

### 4.1.1 Studienübersicht der Studien 1 bis 4

Tabelle 8: Studienübersicht 1. Erstellt durch die Verfasserinnen.

Referenzen	Studie 1 Gademan et al. (2014)	Studie 2 Weng et al. (2013)	Studie 3 Ensenauer et al. (2014)	Studie 4 Tie et al. (2013)
Stichprobe	1'727	13'513	6'837	52'000
Studiendesign	Prospektive Kohortenstudie	Retro- und prospektive Kohortenstudie	Retrospektive Kohortenstudie	Metaanalyse (7 prospektive und 4 retrospektive Kohortenstudien)
Evidenzlevel	Ila	Ib	Ila	Ia
Setting	Niederlande, Amsterdam	England	Deutschland	USA, Italien, Polen und England
Ausschlusskriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Diabetes mellitus</i></li> <li>▪ Medikamente, welche Blutfettwerte verändern</li> <li>▪ Gemini</li> <li>▪ Frühgeburt vor 37 SSW</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mehrlinge</li> <li>▪ Frühgeburten</li> <li>▪ Kinder mit Fehlbildungen und spezifischen Krankheiten (<i>Diabetes mellitus</i> und Nierenerkrankungen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Diabetes mellitus</i></li> <li>▪ <i>GDM</i></li> <li>▪ Gemini</li> <li>▪ Frühgeburt</li> <li>▪ Mutter-Kind-Paare mit fehlenden Daten</li> </ul>	<p><b>Einschlusskriterien:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kohortenstudien</li> <li>▪ <i>Anthropometrische</i> Daten für Körperfettmessungen</li> <li>▪ Erhöhte GWG ist klar definiert</li> </ul> <p><b>Ausschlusskriterien:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Frühgeburten</li> <li>▪ Mehrlinge</li> <li>▪ Frauen mit metabolischen Vorerkrankungen</li> </ul>
Mütterliche Einflussvariablen / Erhebungszeitpunkt / Richtlinie	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BMI / präkonzeptionell / WHO</li> <li>▪ Blutfettwerte / 13. SSW / k.A.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BMI / präkonzeptionell / WHO</li> <li>▪ Raucherstatus / k.A. / Ja und Nein</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BMI / präkonzeptionell / WHO</li> <li>▪ GWG / k.A. / IOM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ GWG / k.A. / In 7 Studien nach IOM</li> <li>▪ In den weiteren 5 Studien wird exzessive GWG wie</li> </ul>

Referenzen	Studie 1 Gademan et al. (2014)	Studie 2 Weng et al. (2013)	Studie 3 Ensenauer et al. (2014)	Studie 4 Tie et al. (2013)
				folgt definiert: <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 75. Perzentile</li> <li>&gt; 17.5 kg</li> <li>&gt; 18.0 kg</li> <li>&gt; 16.0 kg</li> <li>&gt; 10.0 kg</li> </ul>
<b>Kindliche Outcomevariable / Erhebungszeitpunkt / Richtlinie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BMI / 5 bis 6 J / "International Obesity Task Force"</li> <li>WtHR / 5 bis 6 J / k.A.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geburtsgewicht / bei Geburt / &lt; 2.93 kg, 2.93 bis &lt;3.24 kg, 3.24 bis &lt; 3.49 kg, 3.49 bis &lt; 3.81 kg, ≥ 3.81 kg</li> <li>Rasche Gewichtszunahme im 1. Lebensjahr / 9.2 Mt. / z-score, Ja &gt; 0.67 SD „change“ in Gewicht für Alter, Nein ≤ 0.67 SD</li> <li>„change“ Gewicht für Alter</li> <li><i>Anthropometrische</i> Vermessung / 9.2 Mt. / k.A.</li> <li>BMI, 3 Jahre, „Obesity Task Force“</li> <li>Stillen / Dauer / im 1. Jahr: nie gestillt oder gestillt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BMI / Schuleintritt / "International Obesity Task Force"</li> <li>„Waist Circumference“ / Schuleintritt / k.A.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BMI / in 7 Studien gilt &gt; 85. Perzentile = Übergewicht und &gt; 95. Perzentile = Adipositas</li> <li>In den 5 weiteren Studien werden folgende Richtlinien / Grenzwerte verwendet: <ul style="list-style-type: none"> <li>"International Obesity Task Force"</li> <li>"Growth charts for Southern Italy"</li> <li>WHO</li> <li>≥ 95. Perzentile = Übergewicht</li> <li>"Weight to height ratio" &gt; 85. Perzentile = Übergewicht</li> </ul> </li> </ul>
<b>Kontrollvariablen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alter der Mutter</li> <li>Parität</li> <li>Ethnie</li> <li>Vorbestehende Hypertonie</li> <li>Raucher-und Alkoholstatus</li> <li>Schulbildung der Mutter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gender Kind</li> <li>Geburtsgewicht Kind</li> <li>Rasche Gewichtszunahme Kind</li> <li>Stillen</li> <li>Stilldauer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alter der Mutter</li> <li>Parität</li> <li>Raucherstatus</li> <li>Bildungsstatus der Mutter</li> <li>Geburtsgewicht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Je nach Studie, folgende Kontrollvariablen werden in den meisten Studien überprüft: <ul style="list-style-type: none"> <li>Maternale BMI</li> <li>Raucherstatus</li> </ul> </li> </ul>



Referenzen	Studie 1 Gademan et al. (2014)	Studie 2 Weng et al. (2013)	Studie 3 Ensenauer et al. (2014)	Studie 4 Tie et al. (2013)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geschlecht des Kindes</li> <li>▪ Stilldauer</li> <li>▪ Ernährung des Kindes</li> <li>▪ Zeit, die das Kind am Computer und Fernseher verbringt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formula Milch</li> <li>▪ Feste Nahrung Kind</li> <li>▪ Essensunterbrüche</li> <li>▪ Verhalten beim Schlafengehen</li> <li>▪ Verhalten beim Aufwachen</li> <li>▪ Verhalten, wenn Kind etwas nicht erhält</li> <li>▪ Sitzfähigkeit Kind</li> <li>▪ Stehfähigkeit</li> <li>▪ Grifffähigkeit von Gegenständen</li> <li>▪ Haltfähigkeit von Gegenständen</li> <li>▪ Gehvermögen Kind</li> <li>▪ Geburtsmodus</li> <li>▪ Alter Mutter</li> <li>▪ BMI vor SS</li> <li>▪ Alkoholkonsum</li> <li>▪ Depression</li> <li>▪ Gesundheit Mutter</li> <li>▪ <i>Diabetes mellitus</i></li> <li>▪ Ethnie</li> <li>▪ Parität</li> <li>▪ Bildung</li> <li>▪ Anstellung</li> <li>▪ Anstellung während SS</li> <li>▪ Haushaltseinkommen</li> <li>▪ Finanzieller Status</li> <li>▪ Kinder Versorgungsinstitute</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stillen</li> <li>▪ Zeit, die das Kind vor dem Fernseher verbringt</li> <li>▪ Körperliche Aktivität des Kindes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alter der Mutter</li> <li>▪ Schulbildung der Mutter</li> <li>▪ Geburtsgewicht</li> </ul>

Referenzen	Studie 1 Gademan et al. (2014)	Studie 2 Weng et al. (2013)	Studie 3 Ensenauer et al. (2014)	Studie 4 Tie et al. (2013)
Von den Autoren und Autorinnen erwähnte Limitationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Blutentnahme fand <i>postprandial</i> statt</li> <li>▪ Hohe Anzahl „Drop Outs“</li> <li>▪ Resultate nur bedingt repräsentativ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Überdurchschnittlich viele sozial benachteiligte Frauen sowie auch ethnische Randgruppen</li> <li>▪ Selbstrapportierter BMI</li> <li>▪ Nur eine BMI Erhebung der Kinder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Keine Angabe zur Ernährung des Kindes</li> <li>▪ Selbstrapportierte Daten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kontrollvariablen werden nicht in allen Studien gleich kontrolliert</li> <li>▪ Selektionsbias bei retrospektiven Studien</li> <li>▪ Unterschiedliche Definitionen von GWG und Fettleibigkeit</li> <li>▪ Publikationsbias</li> <li>▪ Nachweis von Heterogenität</li> </ul>

**Anmerkung.** Folgende Abkürzungen werden verwendet: Mt. = Monat, SD = Standardabweichung und J = Jahre.

#### **4.1.2 Studie 1: Gademan et al. (2014). Maternal prepregnancy BMI and lipid profile during early pregnancy are independently associated with offspring's body composition at age 5-6 years: The ABCD study.**

##### **Studienbeschreibung**

Einerseits wird untersucht, ob der präkonzeptionelle BMI der Mutter einen Einfluss auf deren Lipidstatus in der Frühschwangerschaft nimmt. Andererseits wird ein potentieller Zusammenhang vom präkonzeptionellem BMI und den mütterlichen Blutfettwerten in der Frühschwangerschaft mit der Entstehung von Adipositas im Kindesalter geprüft. Die Rekrutierung erfolgt durch eine Gelegenheitsstichprobe. Allen in Amsterdam wohnhaften Frauen, die zwischen Januar 2003 und März 2004 schwanger waren, wird die Teilnahme an der Studie bei der ersten Schwangerschaftskontrolle angeboten. Die Frauen werden nach BMI-Klassifikation in 4 Gruppen eingeteilt.

Aus Grösse und Gewicht, welche die Frauen in einem Schwangerschaftsfragebogen angeben, wird der BMI berechnet. Durch eine venöse Blutentnahme in der 13 SSW werden die Blutfettwerte *Triglyceride (TG)*, *Gesamtcholesterin (TC)*, *Apolipoprotein A und B* sowie *freie Fettsäuren (FFA)* getestet. Die kindliche Datenerhebung erfolgt durch BMI, „Waist to Height Ratio“ (WtHR) und Körperfettmessungen in Prozent. Potentielle Verzerrungsfaktoren werden durch einen Fragebogen erfasst.

Als Outcomevariablen werden einerseits der mütterliche Lipidstatus und andererseits die *anthropometrischen* Daten der Kinder im Alter von 5 Jahren definiert. Die Daten werden metrisch und intervallskaliert. Bei dichotomen Daten wird die logistische Regression und bei kontinuierlichen Daten die lineare Regression angewendet. Durch die Mediatoranalyse, angelehnt an die STEP-Analyse, wird untersucht, ob kindliche Adipositas bei adipösen Frauen aufgrund des ungünstigen Lipidstatus auftritt. Das Signifikanzniveau wird auf  $p < 0.005$  festgelegt.

##### **Bewertung der Studie**

###### **Stärken**

Die Studie trägt das Evidenzlevel IIa. Das Erheben von vielen unterschiedlichen Kontrollvariablen wird positiv bewertet. Antwortausfälle werden durch Imputation und mit Hilfe der linearen Regressionsanalyse in der Datenmatrix vervollständigt, womit die Entstehung einer Schweigeverzerrung verringert werden kann.

Die Datenerhebung bei den Müttern sowie bei den Kindern erfolgt immer zum gleichen Zeitpunkt. Die Blutentnahme führt medizinisches Fachpersonal durch und die Geräte zur Analyse der Blutfettwerte werden beschrieben. Der Gesundheitscheck der Kinder wird von geschulten Forschungsmitarbeitern durchgeführt. Die Reliabilität wird von den Verfasserinnen dieser Arbeit daher als hoch eingestuft. Die standardisierten Erhebungsmethoden stärken zusätzlich die Objektivität. Die Regressionsanalyse ist für die Ermittlung eines Zusammenhanges zwischen Regressor und Regressand passend gewählt. Der Lipidstatus der Frau ist im Verhältnis zur kindlicher Adipositas Regressor als auch Regressand im Verhältnis zu präkonzeptionellen BMI. Die Mediatoranalyse ist somit passend gewählt.

Die externe Validität wird geprüft und unter den Limitationen erwähnt.

Für die Validität der Studie sprechen die korrekte Datenanalyse und die Stichprobengröße.

### **Schwächen**

Zu bemängeln ist, dass die Frauen Gewicht und Grösse vor der SS selbst angeben. Das Benutzen von unterschiedlichen Messinstrumenten und inkorrektes Notieren der Werte müssen daher vermutet werden. Dies kann die Reliabilität und vor allem die Validität der Daten schwächen. Die subjektive Einschätzung der Eltern betreffend Ernährungsstatus kann zu fehlerhaften Angaben führen und die Validität zusätzlich heruntersetzen.

Die Repräsentativität der Resultate ist nur begrenzt gewährleistet. Der Grund dafür liegt einerseits in der hohen Anzahl an „Drop Outs“ (ca. 55 %). Andererseits besteht fast die Hälfte der „Drop Outs“ (n = 2299) aus Studienaussteigerinnen. Diese sind im Vergleich zu den Teilnehmerinnen jünger, seltener niederländischer Staatsangehörigkeit, trinken weniger Alkohol und haben weniger Schulbildungsjahre absolviert. Aufgrund der „Drop Outs“ und der definierten Ausschlusskriterien, sind die Resultate mehrheitlich auf eine gesunde Bevölkerung übertragbar.

#### 4.1.3 Studie 2, Weng et al. (2013). Estimating overweight risk in childhood from predictors during infancy.

##### Studienbeschreibung

Ziel dieser Kohortenstudie ist es, ein sinnvolles Erkennungsinstrument kindlicher Risikofaktoren für Übergewicht zu erarbeiten. Es wird daher ein Risiko-Algorithmus entwickelt.

Die Stichprobe wird von einer britischen, prospektiven Kohortenstudie übernommen. Details zur Datenkollektion und zur Stichprobe befinden sich nicht direkt in der Studie, auf die Quelle wird jedoch hingewiesen. Die Studie untersucht Daten von 18'296 Kinder aus England. 13'513 Kinder mit komplettem Datensatz werden für die Analyse verwendet. Die Stichprobe wird per „*random allocation*“ in zwei Gruppen eingeteilt. 80 % der Stichprobe werden zur Risikoerhebung und 20 % zur Validierung des Risikoalgorithmus verwendet. Das Alter der Kinder beträgt beim ersten Elterninterview zwischen 6 und 12 Monaten (durchschnittlich 9.2 Monate). Mit 3 Jahren wird eine letzte *anthropometrische* Messung durchgeführt.

Risikofaktoren basieren auf den im ersten Elterninterview erhobenen Daten. Anhand eines systematischen „Reviews“ werden 33 Prädiktoren aus den erhobenen Daten festgelegt. Es erfolgt eine Einteilung in dichotome und kategoriale Variablen. Anhand von univariater logistischer Regression wird die Signifikanz zwischen potentiellen Einflussfaktoren und Übergewicht im Kindesalter getestet. Anhand des Wahrscheinlichkeitstests wird die Signifikanz aller 33 Einflussfaktoren geprüft. Als signifikant gilt die Wahrscheinlichkeit  $p < 5\%$ . Signifikante Einflussfaktoren werden in ein „mutually adjusted model“ eingefügt. Die schrittweise Regression wird verwendet, um den stärksten Faktor zu ermitteln. 7 Einflussfaktoren werden genauer untersucht. Der entwickelte Algorithmus stützt sich auf relative Stärken des Beta-Koeffizienten der logistischen Regression. Die Leistungsfähigkeit des Algorithmus wird geprüft, indem die totalen Risiken mit dem Beobachtungs- und Erwartungswert verglichen werden. Für jedes Individuum der Stichprobe wird anschliessend der totale Risikoscore berechnet.

## **Bewertung der Studie**

### **Stärken**

Eine Stärke dieser Studie ist ihr Evidenzlevel von Ib sowie die prospektive Datenerhebung. Die umfassende Stichprobe ist eine weitere Stärke. Junge und Mädchen sind in der Stichprobe gleichermassen vertreten. Die Validität dieser Studie ist als hoch einzuschätzen.

Mögliche Verzerrungsfaktoren werden erhoben und der Einfluss auf die Ergebnisse getestet. Die Datenerhebung ist, sofern angegeben, für alle Teilnehmer gleich gestaltet, was die Reliabilität dieser Studie stärkt. Für die Reliabilität dieser Studie sprechen auch die zuverlässigen Messinstrumente und deren nachvollziehbare Auswahl.

### **Schwächen**

Eine Schwäche der Studie liegt in der Datenerhebung. Der mütterliche präkonzeptionelle BMI wird, wie in den Limitationen erwähnt, von der Mutter selbst gemessen. Diese Daten sind nicht geprüft und können falsch bemessen sein. Dies setzt die Objektivität und die Validität der Studie herab. Zusätzlich findet ein Grossteil der Datenerhebung retrospektiv statt. Auch diese Tatsache beeinflusst die Validität negativ.

In der Studie wird nicht klar, zu welchem Zeitpunkt einzelne Daten erhoben werden. Zusätzlich wird der Raucherstatus lediglich in Ja und Nein unterteilt, wobei nicht ersichtlich ist, wie diese Zuteilung erfolgt. Auf die Menge des Konsums wird keine Rücksicht genommen.

Dasselbe gilt für den Stillstatus. Die Reliabilität der Studie wird dadurch zusätzlich geschwächt.

Kinder mit fehlenden Daten werden nicht in das Analyseverfahren eingeschlossen. Sie bilden die „Drop Outs“. Dies könnte zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen. Wie in den Limitationen erwähnt, beinhaltet die Stichprobe 60 % Kinder aus Haushalten mit ca. 20'800 USD Verdienst. Eine Grosszahl also an Probanden mit einem tiefen Einkommen. Ebenso sind in der Stichprobe 17 % Angehörige einer ethnischen Minderheit vertreten. Dies stellt ein Problem dar, da es ethnische Gruppen gibt, die vermehrt zu Adipositas tendieren. Somit wird die Repräsentativität dieser Studie geschwächt.

Des Weiteren können die Ergebnisse aufgrund der Ausschlusskriterien nicht auf Risikoschwangere übertragen werden.

#### **4.1.4 Studie 3, Ensenauer et al. (2014). Effects of suboptimal or excessive gestational weight gain on childhood overweight and abdominal adiposity: results from a retrospective cohort study.**

##### **Studienbeschreibung**

Ziel der Studie ist es, den Zusammenhang von inadäquater oder exzessiver GWG und der Entstehung von kindlicher Fettleibigkeit sowie übermässigem viszeralen Fettgewebe zu untersuchen. Die Gelegenheitsstichprobe wird zufällig aus 6 ländlichen und städtischen Regionen in Bayern gezogen. Kurz bevor die schulmedizinische Untersuchung bei Schuleintritt erfolgt, erhalten alle Familien eine Einladung zur Studienteilnahme. Zum Zeitpunkt des Schuleintritts der Kinder wird Grösse, Gewicht und Hüftumfang ("Waist Circumference" (WC)) durch geschultes Pflegepersonal gemessen. Zeitgleich füllen die Mütter einen Fragebogen zu potentiellen Verzerrungsfaktoren aus. Das Gewicht der Frau vor der SS, die Grösse, sowie die GWG werden aus dem in Deutschland obligatorischen Mutterpass kopiert. Multivariate und logistische Regressionsmodelle werden verwendet, um die Beziehungen zwischen GWG und Fettleibigkeit im Kindesalter zu evaluieren. Zusätzlich wird der Interaktionseffekt zwischen GWG und dem präkonzeptionellen BMI getestet. Die Signifikanz wird durch  $p = < 0.05$  angegeben. Zusätzlich wird das Niveau des Konfidenzintervalls auf 95 % festgelegt.

##### **Bewertung der Studie**

###### **Stärken**

Die retrospektive Kohortenstudie erreicht das Evidenzlevel IIa. Potentielle Verzerrungsfaktoren werden erhoben und deren Einfluss auf die Ergebnisse getestet. Die Erhebung von kindlichen Daten erfolgt bezüglich Zeitpunkt, Messinstrumente, Messtechnik und Fachpersonal bei allen Teilnehmern gleich. Positiv beurteilen die Verfasserinnen, dass alle kindlichen Daten dreimal gemessen werden und der Mittelwert für die Datenanalyse verwendet wird.

Der t-Test und der  $\chi^2$ -Test werden passend gewählt, um Charakteren der eingeschlossenen und der ausgeschlossenen Probanden miteinander zu vergleichen. Multivariate- oder logistische Regressionsmodelle werden verwendet, um einen Zusammenhang zwischen GWG und den Outcomevariablen zu identifizieren. Positiv erwähnt werden soll die Verwendung des Interaktionseffekts, der adäquat gewählt wird um

Effekte zweier unabhängiger Variablen in einem Wahrscheinlichkeitsmodell zu untersuchen. Die korrekte Selektion und Anwendungen der aufgelisteten Tests sprechen für die Validität der Studie.

### **Schwächen**

Bei einer retrospektiven Studie ist nicht gewährleistet, dass die Daten der Mutter vor und während der SS uniform erhoben werden. Gewicht und Grösse werden je nach Arzt und Ärztin oder Hebamme unterschiedlich gemessen. Die Entstehung von Messfehlern ist zu erwarten. Dies setzt die Reliabilität und Validität der Gütekriterien mütterlicher Messinstrumente herunter. Da Probanden mit fehlenden Daten ausgeschlossen werden, machen die „Drop Outs“ ca. 70 % aus. Diese übermässige Anzahl an „Drop Outs“ wird durch die umfangreiche Stichprobengrösse relativiert.

Die Validität der Studie ist beschränkt gegeben. Zu bemängeln ist, dass keine Informationen über den Ernährungsstatus von Mutter und Kind erhoben werden. Dass die Fettleibigkeit auf die ungesunde Ernährung des Kindes zurückzuführen ist, kann nicht ausgeschlossen werden.

Studienteilnehmer sind gegenüber den ausgeschlossenen Frauen älter, häufiger Primipara und weniger Raucherinnen und weisen einen höheren Bildungsstand auf. Kinder, die in die Studie eingeschlossen werden, haben einen leicht tieferen BMI und kleineren Hüftumfang, sind aktiver und verbringen weniger Zeit vor dem Computer. Die Resultate werden somit von Selektionsbias beeinflusst und sind beschränkt generalisierbar.

#### **4.1.5 Studie 4, Tie et al. (2013). Risk of childhood overweight or obesity associated with excessive weight gain during pregnancy: a meta-analysis.**

### **Studienbeschreibung**

Diese Metaanalyse verfolgt das Ziel, den Zusammenhang zwischen GWG und kindlicher Adipositas aufzuzeigen. Diese Evidenzen werden anschliessend zusammengefasst. Der Einfluss der Verzerrungsfaktoren auf die Assoziation zwischen Gewichtszunahme und kindlicher Adipositas soll identifizieren werden. Dies soll durch das Einteilen in Untergruppen und mit sensitiven Analyseverfahren erfolgen. Die Forschenden recherchieren in 5 Datenbanken. 4'037 Artikel werden gefunden. Für die Beantwortung der Fragestellung werden 12 Studien untersucht (Tabelle 9).



Die Qualität der Studien wird durch zwei Personen anhand der „Ottawa Quality Assessment Scale for Cohort Studies“ beurteilt. Folgende drei Aspekte werden beurteilt: Thema der Studie, Vergleichbarkeit der Studiengruppen und Einfluss- und Outcomevariable. Diesen drei Aspekten werden je nach Qualität 1 bis 4 Sterne zugeteilt. Die Zusammenhänge der Merkmale werden in „Odds Ratio“ angegeben. Das Niveau des Konfidenzintervalls wird auf 95 % festgelegt.

## **Bewertung der Studie**

### **Stärken**

Die Metaanalyse erreicht den höchsten Evidenzlevel von Ia. Die Designs der gewählten Studien sind adäquat. Zu betonen ist, dass die Autoren und Autorinnen die Studien aufgrund verwendeter Kontrollvariablen beurteilen und dass die Datenkollektion durch mehrere Personen kontrolliert wird. Die Objektivität kann daher als hoch beurteilt werden. Für die Kollektion der Daten wird ein standardisiertes, selbst kreierte Formular verwendet, welches Ein- und Ausschlusskriterien beinhaltet. Es ist positiv hervorzuheben, dass Daten der verschiedenen Studien immer unter den gleichen Kriterien gesammelt werden. Durch eine Wiederholung der Studie sind laut Verfasserinnen ähnliche Resultate reproduzierbar.

Positiv zu erwähnen ist, dass der Publikationsbias mit dem „Begg’s test“ und der „Egger’s regression“ identifiziert wird. Nach der Elimination des Effektes des Publikationsbias sind die Resultate gleichbleibend.

### **Schwächen**

Zu bemängeln ist, dass eine Studie keine Verzerrungsfaktoren kontrolliert. Der von den Autoren und Autorinnen definierte wichtigste Verzerrungsfaktor (präkonzeptioneller BMI) wird in 2 Studien nicht kontrolliert.

Die Definition der GWG ist nicht in allen Studien gleich. Dazu kommt, dass die Gewichtszunahme in 4 Studien von den Frauen selbstrapportiert, anstatt von Fachpersonal gemessen wird.

Da die Studien nicht vollumfänglich vergleichbar sind, besteht ein Hinweis auf Heterogenität ( $p = 0.05$ ,  $I^2 = 42.2 \%$ ).

Erwähnte Schwächen werden mehrheitlich in den Limitationen erwähnt.

Bei 9 von 12 Studien ist das Studiensetting die USA, die Resultate sind somit nur begrenzt auf die Schweiz übertragbar.

#### 4.1.6 Studienübersicht der Studien 5 bis 8

**Tabelle 9:** Studienübersicht 2. Erstellt durch die Verfasserinnen.

Referenzen	Studie 5 Rooney et al. (2010)	Studie 6 Mourtakos et al. (2015)	Studie 7 Li et al. (2015)	Studie 8 Daraki et al. (2015)
Stichprobe	532	5'125	16'680	618
Studiendesign	Retro- und prospektive Kohortenstudie	Randomisierte retrospektive Kohortenstudie	Retrospektive Querschnittsstudie	Prospektive Kohortenstudie
Evidenzlevel	Ila	Ib	III	Ila
Setting	USA	Griechenland	Portugal	Griechenland, Kreta
Ausschlusskriterien	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>GDM</i></li> <li>▪ <i>Präeklampsie</i></li> <li>▪ Zervikale Dystokien</li> <li>▪ Andere Kriterien, welche eine Frühgeburt begünstigen</li> <li>▪ Frühgeburt und Übertragung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fehlende US Untersuchungen</li> <li>▪ <i>GDM</i></li> <li>▪ Vorbestehende Hypertonie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fehlende Daten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Frauen unter 16 J</li> <li>▪ Sprachliche Handicaps</li> <li>▪ Nicht wohnhaft in Heraklion</li> <li>▪ <i>Präeklampsie</i></li> </ul>
Mütterliche Einflussvariablen / Erhebungszeitpunkt / Richtlinie	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BMI / 10SSW / WHO</li> <li>▪ GWG / 10SSW, 20SSW und direkt vor der Geburt / IOM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BMI / retrospektiv von 1. US-Untersuchungen / „Obesity Task Force“</li> <li>▪ GWG / retrospektiv, von 1. Und letzter US-Untersuchung / k.A.</li> <li>▪ Raucherstatus / Bei der Datenkollektion retrospektiv von vor, während und nach der SS / Ja und Nein</li> <li>▪ Aktivität / Bei der Datenkollektion retrospektiv von, vor während und nach der SS / Kendrick et al., Evenson et al. Und „ASCM-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anzahl Zigaretten / Raucher und Nichtraucher und Anzahl Zigaretten am Tag / k.A.</li> <li>▪ &lt; 1 Zigarette / Tag = Nichtraucherin</li> <li>▪ ≥ 1 Zigarette / Tag = Raucherin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ BMI / 1. US-Untersuchung 12. SSW / kg/m<sup>2</sup>, &lt; 25 kg/m<sup>2</sup>, 25.0 bis 29.9 kg/m<sup>2</sup> und ≥ 30 kg/m<sup>2</sup>, WHO</li> <li>▪ Blutdruck, US-Untersuchung / k.A.</li> <li>▪ Glukose- und Lipidlevel (TC, TG, HDL-C und Glucose) / Frühschwangerschaft / standardisierte, enzymatische Methode</li> <li>▪ LDL-C / Frühschwangerschaft / TC-(TG/5) + HDL-C</li> </ul>

Referenzen	Studie 5 Rooney et al. (2010)	Studie 6 Mourtakos et al. (2015)	Studie 7 Li et al. (2015)	Studie 8 Daraki et al. (2015)
		<p>Guidelines for Exercise Testing and Prescription“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alkoholkonsum / Bei der Datenkollektion retrospektiv von, vor während und nach der SS / Ja und Nein</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>C-reaktive Protein / Frühschwangerschaft / ORS 6199, Beckman Coulter, USA</li> <li>Abnormales Lipidlevel / Frühschwangerschaft/ TG <math>\geq</math> 150 mg/dl oder TC <math>\geq</math> 200 mg/dl oder HDL-C <math>&lt;</math> 50 mg/dl oder LDL-C <math>\geq</math> 130 mg/dl</li> <li>Hyperglykämie = nüchtern Blut-Glukoselevel <math>\geq</math> 92 mg/dl</li> </ul>
<b>Kindliche OutcoevARIABLE / Erhebungszeitpunkt / Richtlinie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BMI / 4 bis 5 J und 9 bis 14 J / Adipositas <math>\geq</math> 85. Perzentile</li> <li>BMI / 18 bis 20J / WHO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alter, Geschlecht, Gewicht, Grösse und Kontaktdaten / Jeweils im Frühling: 2003-2007 / k.A.</li> <li>BMI / 2 Jahre / nach Cole et al. (2007)</li> <li>BMI / 8 Jahre / nach Cole et al. (2007)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BMI / zwischen 3 J und 10 J / <math>\text{kg/m}^2</math></li> <li>Hüftumfang / zwischen 3 J und 10 J / mm</li> <li>Hautfaltendicke („triceps, thigh, subscapular and suprailiac“) / zwischen 3 J und 10 J / Durchschnitt von 2 Messungen in mm</li> <li>Blutdruck / zwischen 3 J und 10 J, 3 Messungen / k.A.</li> <li>Puls / zwischen 3 J und 10 J, 3 Messungen / k.A.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BMI / 4.2 J / “Obesity Task Force”</li> <li>Bauchumfang / 4.2 J / “age- and sex-specific 90th“ Percentile nach Linardakis et al. (2011)</li> <li>Hautfaltendicke („triceps, thigh, subscapular and suprailiac“)</li> <li>Lipid Profil und Blutdruck / 4 J / (TC und HDL-C) / 75th Perzentile für TC <math>\geq</math> 173.9 mg/dl LDL-C <math>\geq</math> 111.5 mg/dl 25th Perzentile für HDL-C <math>&lt;</math> 40 mg/dl</li> <li>Blutdruck / 4.2 J /</li> </ul>

Referenzen	Studie 5 Rooney et al. (2010)	Studie 6 Mourtakos et al. (2015)	Studie 7 Li et al. (2015)	Studie 8 Daraki et al. (2015)
				Durschnitt von 5 Messungen, alters- und geschlechtsspezifische Perzentilen
<b>Kontrollvariablen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ APGAR-Score</li> <li>▪ Ernährung im Jugend- und Erwachsenenalter</li> <li>▪ Flaschennahrung / feste Nahrung</li> <li>▪ Geburtskomplikationen</li> <li>▪ Gestationsalter</li> <li>▪ Krankheiten wie Asthma, <i>Diabetes mellitus</i>, Tumor, Depressionen und Angstzustände</li> <li>▪ Lernschwierigkeiten</li> <li>▪ Passivrauchen</li> <li>▪ Sportstatus</li> <li>▪ Stilldauer</li> <li>▪ Versicherungsstatus der Frau</li> <li>▪ Zivilstand der Eltern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alter der Mutter</li> <li>▪ Geburtsgewicht</li> <li>▪ Maternalen BMI</li> <li>▪ Stillen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alter der Mutter</li> <li>▪ Arbeitsstatus</li> <li>▪ Ernährung des Kindes</li> <li>▪ Geburtsgewicht</li> <li>▪ Gestationsalter</li> <li>▪ Maternale BMI</li> <li>▪ Parität</li> <li>▪ Schulbildung der Mutter</li> <li>▪ Zeit, die das Kind vor dem Fernseher verbringt</li> <li>▪ Zivilstand</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alter der Mutter</li> <li>▪ Bildung der Mutter</li> <li>▪ Energieeinnahme des Kindes</li> <li>▪ <i>GDM</i></li> <li>▪ Geburtsgewicht</li> <li>▪ Geburtsmodus</li> <li>▪ Gestationsalter</li> <li>▪ GWG</li> <li>▪ Herkunft</li> <li>▪ kindliches Geschlecht</li> <li>▪ Körperliche Aktivität des Kindes</li> <li>▪ Parität</li> <li>▪ Raucherstatus</li> <li>▪ Stilldauer</li> <li>▪ Zeit, die Kind vor dem Fernseher verbringt</li> </ul>
<b>Von den Autoren und Autorinnen erwähnte Limitationen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hohe Zahl an „Drop Outs“</li> <li>▪ Selektionsbias</li> <li>▪ Keine väterlichen Daten</li> <li>▪ Wenig Informationen zu Ernährung und Aktivität der Kinder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Selbstrapportierte Daten</li> <li>▪ 17.3 % übergewichtige Frauen</li> <li>▪ Ausschlusskriterien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Querschnittsstudie</li> <li>▪ Raucherstatus berücksichtigt Zeiteinheit nicht</li> <li>▪ Retrospektive Erhebung von Daten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eventuell unberücksichtigte Verzerrungsfaktoren</li> <li>▪ Gebildete, ältere Frauen nehmen eher teil</li> <li>▪ Nur Frauen US Untersuchungen in der</li> </ul>

Referenzen	Studie 5 Rooney et al. (2010)	Studie 6 Mourtakos et al. (2015)	Studie 7 Li et al. (2015)	Studie 8 Daraki et al. (2015)
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Subsample für Blutdruck und Puls Messung</li> <li>▪ Ältere, gebildete Frauen sind übermässig vertreten</li> <li>▪ Reduktion von n würde zu einer geringeren Signifikanz führen</li> <li>▪ Einmalige Datenerhebung für Blutdruck und Puls</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fröhschwangerschaft</li> <li>▪ Selbstrapportierte Daten</li> </ul>

**Anmerkung.** Folgende Abkürzungen werden verwendet: Mt. = Monate, J = Jahre, HDL-C = „high-density lipoprotein cholesterol“ und LDL-C = „low-density lipoprotein cholesterol“.

#### **4.1.7 Studie 5, Rooney et al. (2010). Predictors of obesity in childhood adolescence, an adulthood in a birth cohort.**

##### **Studienbeschreibung**

In dieser Studie sollen intrauterine und frühe Risikofaktoren für Fettleibigkeit im Kindes-, Jugend- und Erwachsenenalter identifiziert werden. Rooney et al. starten 1988 ein Review zum Thema GWG. Die Stichprobe wird damals aus 26 ländlichen Familienkliniken und einem Spital in 19 Bezirken aus drei Staaten des mittleren Westens der USA gezogen. Mütterliche Daten und Angaben zur Geburt werden retrospektiv gesammelt. Die Messung des Körpergewichtes im Kindes-, Jugend- und Erwachsenenalter erfolgt prospektiv. Das mütterliche Gewicht wird bei der ersten Schwangerschaftskontrolle (durchschnittlich 10.3 SSW), in der 20SSW und direkt vor der Geburt gemessen.

Grösse, Gewicht und Kopfumfang der Kinder werden von Geburt an bis zum 5. Lebensjahr regelmässig bei der kinderärztlichen Untersuchung gemessen. Weitere Messungen finden zwischen dem 9. Bis 14. Und 18. Bis 20. Lebensjahr statt. Aus medizinischen Akten und Fragebögen werden Kontrollvariablen ermittelt.

Variablen, welche im „Review“ von Rooney et al. mit kindlicher Adipositas assoziiert werden, werden mit der univariaten logistischen Regression analysiert. Variablen mit einer Signifikanz von  $p = > 0.05$  werden anschliessend mit einem multivariaten Verfahren analysiert. Die endgültige Selektion der Variablen erfolgt durch eine Rückwärtsselektion. Zum multivariaten Verfahren werden zusätzlich Zivilstatus bei der Geburt, Versicherungsstatus und Geschlecht der Kinder hinzugefügt. Das Niveau des Konfidenzintervalls wird auf 95 % und das Signifikanzniveau von  $p > 0.05$  wird festgelegt. Das relative Risiko wird berechnet.

##### **Bewertung der Studie**

###### **Stärken**

Das Studiendesign ist für diese Observationsstudie passend gewählt und trägt das Evidenzlevel IIa.

Die Datenerhebung von mütterlichen sowie kindlichen Daten erfolgt in einer Klinik, mit gleichen Messinstrumenten und durch geschultes Fachpersonal. Das Körpergewicht der Mutter wird immer zur gleichen Zeit gemessen (2, 4, 6, 8, 12 und 24 SSW). Gesamthaft wird die Reliabilität als hoch eingestuft.

Die Verfahren zur Selektion der Variablen sind nachvollziehbar und sinnvoll gewählt. Um Abhängigkeitsstrukturen zwischen den Variablen zu prüfen, wird das multivariate Verfahren passend gewählt.

### **Schwächen**

Es ist nicht klar ersichtlich, ob das Gewicht vor der SS erhoben wird und wenn ja, wie und von wem. Es muss davon ausgegangen werden, dass aus dem erstmalig gemessenen Gewicht in der SS der präkonzeptionelle BMI berechnet wird. Dieser Punkt muss bezüglich der Validität der mütterlichen Messinstrumente negativ beurteilt werden.

Es werden keine Bemühungen gemacht, Daten von Kindern, welche für Folgeuntersuchungen die Klinik wechseln, zu erheben. Die Zahl der „Drop Outs“ vergrößert sich dadurch (31.5 %).

Mütter von Kindern, die an der Studie teilnehmen, sind seltener alleinerziehend und adipös, rauchen weniger und halten im Vergleich zu den „Drop Outs“ öfter die empfohlene GWG ein. Die Resultate sind vorwiegend auf eine Bevölkerung mit wenigen Risikofaktoren übertragbar. Die Repräsentativität auf die US-amerikanische Bevölkerung wird, durch die Einschränkung des Settings auf drei Staaten, geschwächt. Die Stichprobe ist nicht repräsentativ für städtische Bevölkerungen.

#### **4.1.8 Studie 6, Mourtakos et al. (2015). Maternal lifestyle characteristics during pregnancy, and the risk of obesity in the offspring: a study of 5'125 children.**

### **Studienbeschreibung**

Die Studie untersucht, ob Alter, Gewichtszunahme, Aktivität, Alkoholkonsum und Rauchen in der SS mit kindlicher Adipositas im Alter von 8 Jahren in Verbindung gebracht werden können.

Daten stammen aus 11 nationalen Gesundheits-Umfragen an Schulen. Die Umfragen geben Auskunft über *anthropometrische* Daten von 95 % aller griechischen Schulkinder, die zwischen 1997 und 2001 und zwischen 2003 und 2007 die Primarschule besuchen. Insgesamt handelt es sich dabei um 651'582 Kinder zwischen 8 und 9 Jahren, davon sind 51 % Jungen und 49 % Mädchen. Die Mütter sind ausschliesslich griechischer Nationalität. Die Mütter-Kinder-Paare decken alle geographischen Regionen Griechenlands ab. Von den Kindern werden 5'500 zufällig mittels einer Software von der Datenbank gewählt. Deren Mütter werden anschliessend kontaktiert. 183 Mütter



verweigern die Teilnahme an der Studie. Es werden diese Mütter eingeschlossen, welche die vollumfängliche Ultraschall-Untersuchungszahl aufweisen. Daraus resultieren 5'125 Mutter-Kind-Paare. Die randomisierte Stichprobe wird bezüglich Region und Wohnort geschichtet.

Die Vermessungen der Kinder werden von zwei geschulten Sportlehrern durchgeführt. Sie folgen dabei einem Protokoll, welches für alle Kinder dasselbe bleibt. Der BMI wird im Alter von 2 und 8 Jahren erhoben.

Alle zusätzlich notwendigen Daten werden in einem Telefoninterview (nach CATI) ausfindig gemacht. Dazu dient ein standardisierter Fragebogen (ChOPreD). Um diese Telefoninterviews zu validieren, werden 100 persönliche Interviews durchgeführt. Es können keine Diskrepanzen der erhobenen Informationen festgestellt werden.

Während der Datenerhebung werden die Frauen gebeten, schwangerschaftsspezifische Informationen aus US-Untersuchungen abzuliefern. Diese Informationen beinhalten beispielsweise Gewichtsangaben. Auch Informationen bezüglich Rauchen, Aktivität und Alkoholkonsum werden retrospektiv erhoben.

## **Bewertung der Studie**

### **Stärken**

Durch die randomisierte Stichprobenziehung erreicht die Kohortenstudie ein Evidenzlevel Ib. Das Studiendesign ist für die Forschungsfrage adäquat.

Binäre logistische Regression wird angewandt, um den potentiellen Effekt der Einflussvariablen auf die kindliche Adipositas zu beurteilen. Ebenfalls wird die Odds Ratio mit den korrespondierenden 95 % Konfidenzintervall berechnet. Für die Kontrollvariablen werden Angleichungen gemacht. Diese Verfahren der Datenanalyse sind korrekt gewählt, was die Validität dieser Studie stärkt. „Drop Outs“ werden angegeben und begründet. Die „Drop Out“-Zahl ist mit 3.3 % gering. Einflüsse der „Drop Outs“ auf die Ergebnisse sind nicht anzunehmen. Ferner werden in dieser Studie ländliche und städtische Mutter-Kind-Paare untersucht. Dies und die grosse Stichprobe steigert zusätzlich die externe Validität.

Der Fragebogen wird in einer Pilotstudie auf Validität getestet und daher für diese Studie gewählt. Die Datenerhebung ist unterschiedlich, da nur 100 Probanden persönlich befragt werden. Da dieses Vorgehen der Validierung des Datenerhebungsprozesses dient, kann es positiv bewertet werden.

## **Schwächen**

Die Beschreibung der Datenerhebung ist teilweise schwer nachvollziehbar. Es wird beispielsweise nicht klar, wie häufig eine Frau interviewt wird, wodurch die Reliabilität der Studie herabgesetzt wird. Die verwendeten Messinstrumente werden ungenau beschrieben. So wird die Häufigkeit des Konsums von Zigaretten und Alkohol nicht betrachtet. Überdies wird nicht aufgezeigt, mit welcher Waage und welchem Messinstrument das kindliche Gewicht und die Grösse eruiert werden oder, wie die Grösse der Frauen bemessen wird. Es wird auch nicht berücksichtigt, wo die US-Untersuchungen der Mütter stattfinden. Die Ergebnisse sind bei einer Wiederholung der Studie demnach nicht reproduzierbar. Folglich sind die Äquivalenz und Konsistenz nicht gewährleistet und die Reliabilität nur mangelhaft sichergestellt.

Raucherstatus, Aktivität und Alkoholkonsum werden retrospektiv erhoben. Möglicherweise sind diese Informationen daher ungenau angegeben.

Da laut Studie Griechenland unter den europäischen Ländern der höchste Level an kindlicher Adipositas hat, lassen sich die Studienergebnisse nur bedingt auf andere Länder übertragen. Auch die externe Validität ist demnach nur bedingt gewährleistet.

### **4.1.9 Studie 7, Li et al. (2014). Maternal smoking in pregnancy association with childhood adiposity and blood pressure.**

#### **Studienbeschrieb**

Die Querschnittstudie will herausfinden, ob Rauchen in der SS mit Adipositas, erhöhten Blutdruck (BD) und Pulswerten (P) im Kindesalter in Verbindung gebracht werden kann. Ein weiteres Ziel ist es, aufzuzeigen, ob sich diese Zusammenhänge in verschiedenen Alterskategorien verändern. Dazu benutzt die Studie Daten einer Querschnittsstudie über die Prävalenz von Adipositas im Kindesalter. Enthalten sind Daten von Schulkindern privater und öffentlicher Schulen in Portugal zwischen 2009 und 2010. In einem Bezirk werden Schulen jeweils anhand einer Datenbank zufällig ausgesucht. Dieses Vorgehen soll den Ergebnissen eine nationale Gültigkeit verschaffen. Insgesamt werden 17'509 Kinder im Alter zwischen 3 und 10 Jahren untersucht. Für die Puls- und Blutdruckmessungen werden die Kinder eines Bezirks aus Nord-, Zentral- und Südportugal ausgewählt. Grund für dieses Vorgehen ist die geschichtete Stichprobe. Insgesamt sind es 1'832 Kinder mit vollständigen Daten. Bei 16'671 Kindern stehen

ebenfalls die Angaben der Eltern, bei 11'478 Eltern auch die Daten für die Kontrollvariablen zur Verfügung.

Die Eltern willigen ein, einen Fragebogen über kindliche Aktivität, Trägheit und mütterlichen Raucherstatus auszufüllen. Von trainierten Experten werden *anthropometrische* Daten erhoben, dazu werden standardisierte Verfahren durchgeführt. Das Regressionsverfahren wird für jede Outcomevariable und separat für Mädchen und Jungen benutzt. BMI, Hüftumfang und Hautfalten weisen eine schiefssymmetrische Verteilung auf.

## **Bewertung der Studie**

### **Stärken**

Die Messverfahren sind valide gewählt und die Wahl der Messinstrumente ist nachvollziehbar begründet. Diese 2 Tatsachen bestärken die Validität der Studie.

Die Messutensilien und die Erhebungsmethode werden sehr genau angegeben, was für die Reliabilität der Studie spricht.

Die Stichprobenziehung ist für das Studiendesign angebracht. Mit 3.5 % ist die „Drop Out“ Zahl sehr gering. Anhand einer multiplen Imputation werden fehlende Daten mit möglichen Verzerrungsfaktoren und voraussichtlichen Antwortausfällen ergänzt. Diese Ergebnisse werden miteinander verglichen und zeigen keine Unterschiede. Dies spricht für die Validität der Ergebnisse.

### **Schwächen**

Die Querschnittstudie erhält das Evidenzlevel III. Das Design eignet sich für den Nachweis einer Beziehung zwischen Krankheit und Exposition, schwächt jedoch die Aussagekraft der Ergebnisse.

In der Studie wird nicht ersichtlich, wann und unter welchen Bedingungen der Fragebogen beantwortet wird. Die erhobenen Daten sind eventuell vom elterlichen Empfinden, von zeitlichen Rahmenbedingungen, schriftlichen Fähigkeiten und weiteren Faktoren geprägt. Dies schwächt die Objektivität der Studie.

Wie genau Aktivität und Trägheit bemessen werden, ist fragwürdig. Weiter wird nicht genau beschrieben, welche weiteren Daten erfragt werden. Aus diesen Gründen ist die Reliabilität nicht vollständig gewährleistet.

13.7 % aller untersuchten Mütter sind Raucherinnen. Im Vergleich mit Nichtraucherinnen sind sie tendenziell jünger, schlanker und schlechter gebildet. Die Kinder von

Raucherinnen tendieren zu einem tieferen durchschnittlichen Geburtsgewicht, zu Frühgeburtlichkeit, werden weniger gestillt und sehen vermehrt fern. Ob diese Charakteristika mit den Charakteristika anderer Bevölkerungsgruppen übereinstimmen, ist zu bezweifeln. In dem europäischen Raum sind beispielsweise rund 28 % der Frauen ab Raucherinnen (European Commission, 2012). Die Stichprobe ist daher repräsentativ für die portugiesische Bevölkerung.

#### **4.1.10 Studie 8, Daraki et al. (2015). Metabolic Profile in Early Pregnancy Is Associated with Offspring Adiposity at 4 Years of Age: The Rhea Pregnancy Cohort Crete, Greece. Daraki et al. (2015)**

##### **Studienbeschreibung**

Die Studie verfolgt das Ziel, den Einfluss des mütterlichen metabolischen Profils in der Frühschwangerschaft zu charakterisieren und dessen Auswirkung auf kindliches Übergewicht, auf den Fettlevel und den BD zu untersuchen. Zwischen Februar 2007 und Februar 2008 werden Frauen aus der Stadt Heraklion (-Kreta, Griechenland) von vier Kliniken rekrutiert. Von 1'363 Geburten stehen die Daten von 618 Frauen-Kinder Paaren zur Analyse zur Verfügung. Von diesen 618 Paaren stehen bei 348 Frauen Blutproben zur Verfügung. Blutproben von 525 Kindern im Alter von 4 Jahren können genutzt werden. Für normalverteilte Variablen wird der t-Test, für nicht normalverteilte der nonparametrische und für kategorisierte Variablen der chi-square Test verwendet. Zur Prüfung der Wahrscheinlichkeit der non-linearen Assoziationen benutzen die Autoren und Autorinnen das GAM's Modell. Für dichotome Outcomevariablen werden „multivaribale log-Poisson regressions“ Modelle verwendet. Lineare Regression für kontinuierliche Outcomevariablen. Die Assoziation zwischen mütterlichem metabolischem Profil und kindlichen kardiometabolischen Merkmalen wird in den 3 Modellen Roh-, Kontrollvariablen- und Mediationsmodell untersucht. Zur statistischen Analyse wird das Stata S.E. Version 11.2 verwendet.

##### **Bewertung der Studie**

###### **Stärken**

Beim Design dieser Studie handelt es sich um eine prospektive Kohortenstudie mit dem Evidenzlevel IIa.

Die verwendeten Tests zur Datenanalyse werden korrekt gewählt und angewandt. Die in der Tabelle 9 angegebenen Kontrollvariablen haben einen bekannten oder potentiellen Einfluss auf das „Outcome“ und werden kategorisiert.

Die Studie wird von dem ethischen Komitee vom Universitätsspital Heraklion geprüft. Die Teilnehmer werdend nach „*informed consent*“ aufgeklärt. Die Studie kann als objektiv bewertet werden.

Die Datenerhebung ist für die Fragestellung nachvollziehbar. Die durchgeführten Messungen werden sehr ausführlich beschrieben, was für die Reliabilität dieser Studie spricht. Die Datenerhebung für die Teilnehmer ist grösstenteils uniform. Formeln, Definitionen und auch Messgeräte sind aufgeführt. Die Reliabilität für die Messinstrumente ist mit der Ausnahme des kindlichen Gewichts gewährleistet. Das Auswahlverfahren der Stichprobe ist für das Design angebracht und die Anzahl der Probanden ist gross. Die „Drop Outs“ werden angegeben und sind mit 29.7 % eher hoch aber legitim. Die Validität ist hoch.

### **Schwächen**

Die Methode der Datenerhebung ist teilweise nicht für alle Teilnehmer gleich. Bei der ersten Erhebung mütterlicher Daten gibt es beispielsweise annehmbare Unterschiede. Die Messungen finden um die 12. SSW statt. Minime zeitliche Abweichungen sind eingeschlossen. In den „Outcome“-Messungen wird beschrieben, dass das Gewicht der Kinder in leichter Kleidung erhoben wird. Leichte Kleidung kann sehr unterschiedlich definiert werden.

Eine weitere Schwäche zeigt sich bezüglich der Stichprobe. Diese beinhaltet nur städtische Frauen aus Griechenland. Diese Stichprobe ist lediglich für diese Population repräsentativ. Ob die Resultate auf andere Nationen und ländliche Bevölkerungsgruppen übertragbar sind, ist fragwürdig.

## **4.2 Resultate der 7 Studien und der Metaanalyse**

Zur besseren Übersicht werden alle Resultate der 7 Studien und der Metaanalyse in Tabelle 10 und 11 dargestellt.

## 4.2.1 Übersicht der Resultate der Studien 1 bis 4

Tabelle 10: Übersichtstabelle 1 der Resultate. Erstellt durch die Verfasserinnen.

Referenzen	Studie 1 Gademan et al.(2014)	Studie 2 Weng et al. (2013)	Studie 3 Ensenauer et al. (2014)	Studie4 Tie et al. (2013)
<b>Ziel der Studie</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Zu untersuchen ob der präkonzeptionelle BMI einen Einfluss auf den lipid Status der Frau in der Frühschwangerschaft hat.</li> <li>Ob der präkonzeptionelle BMI und der Lipidstatus in der Frühschwangerschaft einen Einfluss auf die Entstehung von Adipositas haben.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Die Entwicklung eines sinnvollen Erkennungsinstrumentes für kindliche Risikofaktoren für Übergewicht.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Den Zusammenhang von inadäquater oder exzessiver GWG auf die Entstehung von kindlicher Fettleibigkeit, sowie übermässigem viszeralem Fettgewebe zu untersuchen.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Den Zusammenhang zwischen mütterlicher Gewichtszunahme während der SS und kindlicher Adipositas aufzuzeigen.</li> </ol>
<b>Prävalenz der Einflussvariable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Übergewichtig: 15.1 %</li> <li>Adipös: 4.3 %</li> </ul>		<b>Präkonzeptioneller BMI:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Untergewichtig: 4.8 %</li> <li>Normalgewicht: 69.6 %</li> <li>Übergewichtig: 25.6 %</li> </ul> <b>GWG :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inadäquat: 14.6 %</li> <li>Exzessiv: 53.6 %</li> </ul>	Je nach Studie
<b>Prävalenz der Outcomevariable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Übergewichtig oder adipös: 8.3 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Übergewichtig: 23.4 %</li> <li>Aus Einkommenshaushalt ca. 20'800 USD: 60 %</li> <li>„Ethnic with background“: 83 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Übergewichtig: 10 %</li> <li>Adipös: 2.4 %</li> </ul>	Je nach Studie
<b>Haupterkenntnisse</b>	<b>Präkonzeptioneller BMI und Mütterliche Blutfettwerte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ausgenommen von ApoA1 ist Übergewicht positiv assoziiert</li> </ul>	<b>Risikofaktoren für Übergewicht im Kindesalter:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Geschlecht: Mädchen sind zu 15 % häufiger von</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↑ GWG → ↑ BMI</li> <li>↑ GWG → ↑ WC</li> <li>Inadäquate GWG → weder präventive Wirkung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↑ GWG → ↑ Fettleibigkeit im Kindesalter</li> </ul>

Referenzen	Studie 1 Gademan et al.(2014)	Studie 2 Weng et al. (2013)	Studie 3 Ensenauer et al. (2014)	Studie4 Tie et al. (2013)
	<p>mit mütterlichen Blutfettwerten (TC, TG, ApoB und FFA).</p> <p><b>Mütterliche Blutfettwerte und kindliche Adipositas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ↑ FFA → ↑ BMI, ↑ WHR und ↑ Körperfettmessungen</li> <li>▪ ↑ ApoB und ↑ TC → ↑ WHR</li> </ul> <p><b>Mütterlicher BMI und Adipositas im Kindesalter</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ↑ BMI → Adipositas im Kindesalter</li> </ul> <p><b>Mediatoreffekt:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ keine überzeugenden Evidenzen eines Mediatoreffekts von mütterlichen Blutfettwerten im Zusammenhang zwischen BMI und kindlicher Adipositas.</li> </ul>	<p>Übergewicht betroffen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geburtsgewicht: ↑ Geburtsgewicht → zu 63% häufiger betroffen.</li> <li>▪ Maternales Übergewicht</li> <li>▪ Paternales Übergewicht</li> <li>▪ Rauchen in der SS → 33 % ↑ Adipositasrisiko</li> <li>▪ Nicht gestillte Kinder</li> <li>▪ ↑ Gewichtszunahme in den ersten 12 Monaten</li> </ul> <p><b>Stärkste Risikofaktoren:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ↑ Maternale BMI</li> <li>▪ ↑ Paternale BMI</li> <li>▪ ↑ Geburtsgewicht</li> <li>▪ ↑ Gewichtszunahme in den ersten 12 Monaten.</li> </ul>	<p>noch Risikoerhöhung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kein bekannter Interaktionseffekt zwischen GWG und BMI vor der SS</li> <li>▪ GWG in kg und Gewicht in kg kann durch ein nonlineares Modell erklärt werden</li> </ul>	

**Anmerkung.** Erhöhte (↑) oder erniedrigte (↓) Werte werden mit Pfeilen angezeigt. Der Pfeil (→) steht für: Führt zu.

## 4.2.2 Übersicht der Resultate der Studien 5 bis 8

**Tabelle 11:** Übersichtstabelle 2 der Resultate. Erstellt durch die Verfasserinnen.

Referenzen	Studie 5 Rooney et al. (2010)	Studie 6 Mourtakos et al. (2015)	Studie 7 Li et al. (2015)	Studie 8 Daraki et al. (2015)
<b>Ziel der Studie</b>	1. Intrauterine und frühe Risikofaktoren für Fettleibigkeit im Kindes- Jugend- und Erwachsenenalter zu identifizieren.	1. Herauszufinden ob Gewichtszunahme, Aktivität, Alkoholkonsum und Rauchen in der SS einen Zusammenhang mit der Entstehung von kindlicher Adipositas hat.	1. Ob Rauchen in der SS mit Adipositas im Kindesalter und mit kardiovaskulären Indikatoren in Verbindung gebracht werden kann. 2. Ob sich die Zusammenhänge in verschiedenen Alterskategorien verändern.	1. Ziel der Studie ist es, den Einfluss des mütterlichen, metabolischen Profils in der Frühschwangerschaft zu charakterisieren und dessen Auswirkung auf kindliches Übergewicht, Fettlevel und den BD zu untersuchen.
<b>Prävalenz der Einflussvariable</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durchschnittliches Alter: 27.8 J</li> <li>▪ Durchschnittliche Gewichtszunahme: 14.3 kg</li> <li>▪ Untergewichtig: 3.8 %</li> <li>▪ Normalgewichtig: 79.9 %</li> <li>▪ Übergewichtig: 14.8 %</li> <li>▪ Adipös: 2.5 %</li> <li>▪ Kein Training während der SS: 64.5 %</li> <li>▪ Raucherinnen: 9.3 %</li> <li>▪ Übergewicht am Ende der SS: 48.1 %</li> <li>▪ Adipös am Ende der SS: 26.5 %</li> <li>▪ Durchschnittliches Geburtsgewicht: 3.3 kg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Raucherinnen in der SS: 13.7 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Übergewicht oder Adipositas vor der SS: 34 %</li> </ul>



Referenzen	Studie 5 Rooney et al. (2010)	Studie 6 Mourtakos et al. (2015)	Studie 7 Li et al. (2015)	Studie 8 Daraki et al. (2015)
<b>Prävalenz der Outcomevariable</b>	<b>Adipositas</b> Kindesalter: 22.6 % Jugendalter: 29.6 % Frühes Erwachsenenalter. 14%	<b>Gewichtsklassifikation im Alter von 8 J</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Untergewichtig: 7.2 %</li> <li>▪ Normalgewichtig: 57.2 %</li> <li>▪ Übergewichtig: 24.2 %</li> <li>▪ Adipös: 11.4 %</li> </ul>		Übergewicht und Adipositas: 21.7 %
<b>Haupterkenntnisse</b>	<b>Identifizierte Risikofaktoren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Keine Privatversicherung bei Geburt</li> <li>▪ Geburtsmodus: Sectio</li> <li>▪ hohes Geburtsgewicht</li> <li>▪ Mütter mit präkonzeptioneller Adipositas</li> <li>▪ Kinder mit schneller GWG in den ersten vier Monaten.</li> <li>▪ Rauchen während der SS</li> <li>▪ exzessive GWG</li> <li>▪ wenig (&lt; zwei Wochen) oder nicht gestillte Kinder</li> <li>▪ Mütter, welche zum Zeitpunkt der Geburt Single waren</li> </ul> <b>Stärkste Risikofaktoren nach Risiko-Verhältnis (RR)</b> (Adipositas der Mutter wird nicht getestet, da stärkster Zusammenhang offensichtlich)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rauchen in der SS, Exzessive GWG und Bewegungsmangel → ↑ Übergewicht und Adipositas</li> <li>▪ Mütterliches Alter und Alkoholkonsum zeigt keinen signifikanten Zusammenhang mit Fettleibigkeit im Kindesalter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rauchen in der SS → ↓ Geburtsgewicht, häufiger Frühgeburten &lt; 32 SSW, schauen vermehrt fern und werden weniger gestillt.</li> <li>▪ Rauchen in der SS → ↑ BMI, ↑ WC und ↑ Hautfaltendicke-Messungen</li> <li>▪ Kein Unterschied ob 10 Zigaretten oder weniger pro Tag geraucht werden.</li> <li>▪ Rauchen in der SS zeigt keinen signifikanten Zusammenhang mit P und BD des Kindes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ↑ BMI → häufiger Multipara, ↑ GWG, ↓ Bildungsstand, ↓ Stillen</li> <li>▪ Präkonzeptioneller BMI → ↑ BMI im Kindesalter, ↑ Hüftumfang, ↑ Fettmasse</li> <li>▪ Präkonzeptioneller BMI zeigt keinen Zusammenhang mit Lipidstatus und BD im Kindesalter</li> <li>▪ ↑ Cholesterinwert ist linear assoziiert mit ↑ kindlichem BMI</li> <li>▪ BD-Anstieg von 10 mmHg in der Frühschwangerschaft → ↑ BMI und ↑ Hautfaltendicke im Kindesalter</li> <li>▪ Mädchen haben ein erhöhtes Risiko für Adipositas</li> </ul>

Referenzen	Studie 5 Rooney et al. (2010)	Studie 6 Mourtakos et al. (2015)	Studie 7 Li et al. (2015)	Studie 8 Daraki et al. (2015)
	<p><b>Kindesalter:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geburtsmodus</li> <li>▪ Geburtsgewicht</li> <li>▪ schnelle Gewichtszunahme in der Kindheit</li> </ul> <p><b>Jugendalter:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schnelle Gewichtszunahme in der Kindheit</li> <li>▪ Exzessive GWG</li> <li>▪ Rauchen in der SS</li> </ul> <p><b>Frühes Erwachsenenalter:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geburtsgewicht</li> <li>▪ Exzessive GWG</li> <li>▪ Rauchen in der SS</li> </ul> <p>↑ BMI bei Kindern → 12.3 x erhöhtes Risiko für ↑ BMI im Erwachsenenalter</p> <p>↑ BMI bei Jugendlichen → 45.1 x erhöhtes Risiko für ↑ BMI im Erwachsenenalter</p>			

**Anmerkung.** Erhöhte (↑) oder erniedrigte (↓) Werte werden mit Pfeilen angezeigt. Der Pfeil (→) steht für: Führt zu.

### 4.3 Relevante Resultate für die Bachelorthesis

Zu den 4 ausgewählten Risikofaktoren ergeben sich folgende, relevante Resultate.

#### 4.3.1 Maternales Übergewicht und Adipositas

Gademan et al. (2014) beschreiben eine signifikante Assoziation zwischen präkonzeptionellem BMI und Adipositas im Kindesalter. Ein BMI von 32.1 kg/m<sup>2</sup> erhöht das Risiko für kindliche Adipositas um 19.7 %. Die Einflussvariable BMI wird höher gewichtet als die mütterlichen Blutfettwerte. Die Ergebnisse werden durch fragliche Validität aufgrund selbstrapportierter Daten geschwächt. Durch die Grösse der Stichprobe und die hohe Reliabilität wird die Relevanz der Resultate als relativ hoch beurteilt.

Kinder von übergewichtigen (Odds Ratio (OR) = 2.98, Konfidenzintervall (CI) (95 %): 1.60 bis 3.47,  $p < 0.001$ ) und adipösen (OR = 2.35, CI (95 %): 1.60 bis 3.47,  $P = 0.001$ ) Müttern haben ein höheres Risiko für Adipositas als Kinder von untergewichtigen Müttern (Weng et al., 2013). In der Studie von Weng et al. (2013) wird von 7 Risikofaktoren der mütterliche BMI (Integer-Score 15 von 19) als der zweitstärkste bezeichnet. Wie bei der Studie von Gademan et al. (2014) basieren die präkonzeptionellen Gewichtsmessungen auf selbstrapportierten Daten. Aufgrund der mangelnden Validität dieses Messinstrumentes, der retrospektiv erhobenen Daten und der eingeschränkten Repräsentativität wird die Aussagekraft der Resultate gedämpft. Die Grösse der Stichprobe (13'513), das Evidenzlevel von Ib und eine zu 80 % randomisierte Stichprobenauswahl relativieren diese kritische Beurteilung.

Laut Rooney et al. (2010) stellt der erhöhte mütterliche BMI bis ins Jugendalter der stärkste Risikofaktor dar. Kinder und Jugendliche von adipösen Müttern sind zwischen 6.2- und 6.4-mal häufiger adipös als jene von normalgewichtigen Frauen. Die Studie zeichnet sich durch ihre hohe Reliabilität aus. Zu bemängeln sind die ungenauen Angaben zur Erhebung von mütterlichen Daten. Die Validität der Messinstrumente ist somit mit Vorsicht zu beurteilen. Es muss erwähnt werden, dass die Resultate nur für eine begrenzte Population (siehe 4.1.7) repräsentativ sind.

Adipöse und übergewichtige Frauen haben häufiger Kinder mit höherem BMI (RR: 0,80 CI (95 %): 0.45, 1.14), grösserem Hüftumfang (RR: 1.75, CI (95 %): 0.87, 2.63) und vergrösserter Hautfaltendicke (RR: 5.74, CI (95 %): 3.17,8.30). Eine Assoziation zwischen präkonzeptioneller Fettleibigkeit und erhöhtem Blutdruck- und Blutfettwerten kann nicht festgestellt werden (Daraki et al., 2015). Die Studie wird insgesamt glaubhaft durchgeführt

Die Repräsentativität der Resultate begrenzt sich auf Griechenland, da der prozentuale Anteil der Frauen mit präkonzeptioneller Fettleibigkeit mit 12.3 % eher gering ist.

#### **4.3.2 GWG**

Kinder von Müttern mit vermehrter GWG weisen im Vergleich zu Müttern mit adäquater GWG erhöhte BMI- (12.7 % zu 7.5 %) und WC-Werte (17.6 % zu 11.9 %) auf. Die inadäquaten GWG zeigt weder eine präventive Wirkung noch eine Risikoerhöhung für kindliche Adipositas. Es ist kein signifikanter Interaktionseffekt zwischen BMI vor der SS und GWG feststellbar. Die beiden Faktoren werden als unabhängige Risikofaktoren beschrieben (Ensenauer et al., 2014). Die retrospektive Erhebung der mütterlichen Daten schwächt die Reliabilität und die Validität der Messinstrumente. Zusätzlich ist das Fehlen von relevanten Kontrollvariablen (Ernährungsstatus, siehe 4.1.4) zu bemängeln. Die Resultate sind unter Vorbehalt zu betrachten.

Die kombinierten Resultate der Metaanalyse zeigen einen Zusammenhang zwischen exzessiver GWG und Fettleibigkeit im Kindesalter auf (OR: 1.33, CI (95 %): 1.15 bis 1.50). Evidenzen zur Heterogenität sind gegeben ( $p = 0.000$ ,  $I^2 = 71.1\%$ ). Der entstandene Publikationsbias sowie der Nachweis von Heterogenität muss negativ beurteilt werden. Die Metaanalyse erreicht den höchsten Evidenzlevel, ist glaubhaft erarbeitet und Limitationen werden aufgezeigt. Die Relevanz der Resultate wird daher als hoch beurteilt. Auch Mourtakos et al. (2015) identifizieren eine positive Korrelation zwischen einer Gewichtszunahme über den empfohlenen Richtwerten und kindlicher Fettleibigkeit (OR: 1.45; CI (95 %): 1.26, 1.67). Durch die randomisierte Stichprobenziehung kann ein Evidenzlevel von Ib erreicht werden. Eine grosse Stichprobe und die geringe Anzahl von „Drop Outs“ stärkt die Aussagekraft der Ergebnisse. Leicht geschwächt wird die Studie durch eine geringe Reliabilität. Die Relevanz wird als hoch beurteilt.

#### **4.3.3 Rauchen in der Schwangerschaft**

Weng et al. (2013) zeigt auf, dass Kinder, deren Mütter in der SS rauchen, ein zu 33 % erhöhtes Risiko haben an Übergewicht zu leiden (CI (95 %): 1.15 bis 1.55,  $p < 0.001$ ). Von den 7 untersuchten Risikofaktoren, erweist sich Rauchen in der SS aber als ein eher geringer Risikofaktor (Integer-Score 4 von 19). Die Relevanz der Resultate wird im Kapitel 4.3.1 beschrieben.

In der Studie von Rooney et al. korreliert Rauchen in der SS nach mütterlichem BMI am stärksten mit Adipositas im Jugendalter (RR = 2.2), gefolgt von erhöhter GWG (RR = 1.7). Im frühen Kindesalter ist die Auswirkung eher gering (RR = 1.29). Die Aussagekraft der Resultate ist, wie unter 4.3.1 erwähnt, begrenzt.

Eine weitere Studie von Mourtakos et al. (2015) bestätigt, dass Rauchen in der SS als Risikofaktor für die Entwicklung einer Adipositas gilt (OR:1.23, CI (95 %): 1.03, 1.47), wie oben erwähnt (4.3.2) sind diese Resultate aussagekräftig.

Neben der positiven Assoziation der Einflussvariable auf die Outcomevariablen BMI, WC und Hautfaltendicke werden von Li et al. (2015) gleichbleibende Resultate bei mehr oder weniger als 10 Zigaretten am Tag beschrieben. Die Studie weist im Vergleich zu den anderen Studien ein geringeres Evidenzlevel auf. Durch die geringe Reliabilität und die mangelnde Übertragbarkeit sinkt die Relevanz dieser Resultate.

#### **4.3.4 Erhöhte Blutfettwerte**

Erhöhte *FFA*-Werte führen zu erhöhten WtHR, BMI und Körperfettwerten im Kindesalter. *ApoB* und *TC* führen ebenfalls zu einem erhöhten WtHR. Diese Resultate blieben auch unter Berücksichtigung der Kontrollvariablen signifikant ( $p = 0.05$ ). Erhöhter BMI und Körperfettanteil sind positiv assoziiert mit *TG*, obwohl diese Ergebnisse nach dem Hinzufügen der Verzerrungsfaktoren nicht mehr als signifikant gelten (Gademan et al., 2014).

Bei einem Anstieg des *TC* von 3.57 mmol/l (2.5 Perzentile) auf 6.90 mmol/l (97.5 Perzentile) erhöht sich der Körperfettanteil um 1.56 %. Die Resultate sind als relativ aussagekräftig zu beurteilen (siehe 4.3.1).

Laut Daraki et al. (2015) zeigt der nüchterne Cholesterinwert eine positive, lineare Assoziation mit der Wahrscheinlichkeit für kindliches Übergewicht und Adipositas. 40 mg/dl mehr *Cholesterin* erhöht das Risiko für Übergewicht und Adipositas um 42 % (RR:1.42, CI (95 %): 1.03, 1.95) und vergrössert die Hautfaltendicke um 3.30 mm (CI (95 %): 1.41, 5.20). Diese Assoziation wird durch das Hinzufügen von potentiellen Mediatoren gedämpft. Die Relevanz der Resultate wird durch die begrenzte Repräsentativität geschwächt, siehe (4.3.1).

## 5 Diskussion

In diesem Kapitel werden die Studien miteinander verglichen und die Resultate der Studien interpretiert und kritisch diskutiert. Ziel dieser Übersichtsarbeit ist es, anhand evidenzbasierter Literatur intrauterine Faktoren, welche die Entstehung von kindlicher Fettleibigkeit begünstigen, zu identifizieren. Aufgrund dieser Erkenntnisse werden Empfehlungen für die Praxis abgeleitet (siehe 6.1).

### 5.1 Vergleichbarkeit der Literatur

Die 8 untersuchten Publikationen lassen sich grundsätzlich miteinander vergleichen. Mit Ausnahme der Querschnittsstudie und der Metaanalyse ist das Studiendesign bei allen anderen 6 Kohortenstudien analog. Zusätzlich lassen sich alle untersuchten Länder als Industrienationen bezeichnen. Das Gesundheitswesen betrachtend, kann eine Ähnlichkeit in Aufbau und Fortschritt festgestellt werden. Bezüglich der Prävalenz von Adipositas und dem Raucheranteil zeigen sich Unterschiede in den Populationen. In Griechenland, Portugal, Italien, Deutschland und in den Niederlanden sind ungefähr 20 % der Erwachsenen ab 18 Jahren von Adipositas betroffen. In Polen liegt die Prävalenz bei ca. 25 % und in Grossbritannien bei beinahe 30 % (WHO, 2015b). Auch in Amerika sind beinahe 30 % der Erwachsenen ab 20 Jahren adipös (WHO, k.A.). Der Raucheranteil in den untersuchten Ländern umfasst zwischen 23 % und 40 %. Wobei jüngere Erwachsene deutlich mehr und weibliche Europäerinnen deutlich weniger rauchen (European Commission, 2012). Die Population ist vom soziodemographischen sowie auch ethnischen Hintergrund her dennoch ähnlich.

Es werden überwiegend analoge Messinstrumente verwendet. Alle 7 Studien bemessen die Outcomevariable mittels kindlichem BMI. Auch die Metaanalyse enthält 7 Studien, die den BMI als Messinstrument benützen.

Die Einflussvariablen maternale Fettleibigkeit wird in allen Studien anhand des BMI berechnet. Die dafür verwendeten Richtlinien variieren zwar, sind aber ähnlich und daher vergleichbar. Die GWG wird mehrheitlich nach IOM definiert. Der Raucherstatus wird einheitlich retrospektiv erhoben und in Raucher und Nichtraucher unterteilt. Die mütterlichen Blutfettwerte können nur bedingt miteinander verglichen werden (siehe 5.2.2). Die Messzeitpunkte des kindlichen Übergewichtes sind in den Studien verschieden gewählt. Die Untersuchungen finden innerhalb des 2. und 20. Lebensjahrs statt.

## **5.2 Kritische Diskussion und Bezug zum theoretischen Hintergrund**

### **5.2.1 Relevanz der 4 Risikofaktoren**

Wie bereits im Theoretischen Hintergrund und unter den Resultaten aufgeführt, zeigen die untersuchten Studien, dass maternale Fettleibigkeit, erhöhte GWG, Rauchen in der SS sowie auch erhöhte TC- und TG-Werte als intrauterine Risikofaktoren für Fettleibigkeit im Kindesalter definiert werden können.

Gemäss den Erkenntnissen von Weng et al. (2013); Rooney et al. (2010) und Catalano et al. (2009) gilt die mütterliche Adipositas als der stärkste der 4 untersuchten Risikofaktoren. Daher wird er unter (7.2) erneut aufgegriffen und seine Relevanz begründet. Weng et al. (2013) beschreibt das extrauterine Aufholwachstum des Kindes als einflussreichster Faktor.

Rooney et al. (2010) beschreiben je nach Messzeitpunkt der kindlichen Daten einen unterschiedlich starken Einfluss der Risikofaktoren auf das kindliche Gewicht. Rauchen in der SS und erhöhter maternaler BMI führen im Jugendalter zu einem grösseren Risiko für Fettleibigkeit als im Kindesalter (Rooney et al., 2010). Li et al. (2015) vermuten sogar ein kontinuierlich ansteigendes Risiko für Fettleibigkeit mit zunehmendem Alter. Dafür spricht, dass Chen et al. (2005) einen mässigen Risikoanstieg für kindliches Übergewicht deklarieren. Laut Weng et al. (2013) steigt das Adipositasrisiko bei 3-jährigen um 33 %. In einer weiteren Studie wird bei 14-Jährigen gar ein Anstieg von 50 % beschrieben (Mamun, Lawlor, Alati, O`Callaghan, Williams & Najman, 2006). Laut Chen et al. (2005) sinkt das Geburtsgewicht mit der Anzahl gerauchten Zigaretten am Tag. Bei Kindern mit tiefem Geburtsgewicht tritt postnatal vermehrt ein Aufholwachstum auf. Wird dieses als Co-Variable verwendet, so sinkt das durch Rauchen bedingte Risiko für kindliche Adipositas. Daraus kann geschlossen werden, dass die rasante Gewichtszunahme der Kinder einen grösseren Einfluss auf das Übergewichtsrisiko hat als das Rauchen in der SS selbst (Chen et al., 2005). Diese Schlussfolgerung wird von Weng et al. (2013) und Rooney et al. (2010) bestätigt. Im Jugendalter hingegen zeigt sich das Rauchen in der SS als stärkerer Einflussfaktor als das Aufholwachstum (Rooney et al., 2010).

### 5.2.2 Erhöhte Blutfettwerte

Der Risikofaktor erhöhte Blutfettwerte unterscheidet sich bezüglich Vergleichbarkeit und Signifikanz der Resultate von den übrigen Studien und wird folglich kritisch diskutiert. Es werden lediglich die Parameter *TC* und *TG* in beiden Studien untersucht. Daher können die Verfasserinnen dieser Arbeit nur über diese Parameter eine Aussage machen. Der Bezug zu den Normwerten ist nur in einer Studie vorhanden. In der Studie von Daraki et al. (2015) zeigt sich bei einer Zunahme der *TC*-Werte um 40 mg/dl ein Risikoanstieg für Fettleibigkeit um 42 %. Ob dieser Anstieg erst entsteht, wenn die in der Studie definierten Normwerte ( $TC \leq 200$  mg/dl und  $TG \leq 150$  mg/dl) überschritten werden, ist nicht klar ersichtlich.

Lammert und Matern (2009) beschreiben ein in der SS physiologischer Anstieg des *TG* bis 282 mg/dl und *TC* bis 283 mg/dl. Es ist nicht ersichtlich, dass die Studien diesen physiologischen Anstieg berücksichtigen. Das Ziehen von Praxisrelevanten Schlüssen zeigt sich als erschwert.

Für erhöhte *TG*-Werte kann in der Studie von Gademan et al. (2013) nach der Berücksichtigung der Kontrollvariablen keine Signifikanz gezeigt werden, was die Relevanz der Resultate heruntersetzt.

### 5.2.3 Interaktion und Kombination der Risikofaktoren

Ensenauer et al. (2013) stellen keinen signifikanten Interaktionseffekt zwischen präkonzeptionellem BMI und GWG fest, wohingegen Wrotniak et al. (2008) bei untergewichtigen und Von Kries et al. (2011) bei normalgewichtigen Frauen mit exzessiver GWG einen verstärkten Effekt aufzeigen. Die Interaktion zwischen BMI und GWG wird demnach widersprüchlich diskutiert. Kaar et al. (2014) bestätigt, dass 68 % der übergewichtigen und adipösen Frauen die empfohlene Gewichtszunahme überschreiten. Somit ist eine Kombination der beiden Risikofaktoren häufig. Adipöse Frauen weisen ausserdem häufiger erhöhte Blutfettwerte auf (Gademan et al., 2014). Eine Interaktion zwischen BMI und erhöhten Blutfettwerten wird aber verneint (Gademan et al., 2014; Daraki et al., 2015).

Laut Robinson et al. (2014) steigt das Risiko für Adipositas mit zunehmenden Risikofaktoren an. Für Kinder, die 4 bis 5 Risikofaktoren ausgesetzt sind, wird ein 4-faches Risiko beschrieben.



#### **5.2.4 Bezug zu den Theorien und Konzepten der pränatalen Programmierung**

Knabel (2011) vermutet Hormone wie Insulin und Leptin, aber auch Nährstoffe wie Glukose Fette und Entzündungstransmitter als Botenstoffe, welche eine epigenetische Prägung beim Ungeborenen verursachen. Häufig sind Glukose- und Lipidwerte bei adipösen sowie auch bei Frauen mit exzessiver GWG erhöht (Daraki et al., 2015; Ensenaer et al., 2013). Tierstudien zeigen, ähnliche Resultate bezüglich der Ernährung in der SS. Diese Studien beschreiben noch ein wenig genauer, dass eine fettreiche Ernährung während der SS den Hypothalamus verändert. Dieser reguliert wiederum den Glukose- und Fettstoffwechsel sowie die Fettverteilung. Auch das Rauchen in der SS wird mit einer intrauterinen Exposition in Verbindung gebracht. Durch das Nikotin scheint ebenfalls die Entwicklung des Hypothalamus beeinflusst zu werden. Infolge dieser Veränderung bestätigen verschiedene Quellen eine lebenslange Veränderung der Appetitkontrolle und das Programmieren einer Präferenz von fettigen Speisen (Chang et al., 2008; Slotkin, 1998; Kane, Parker, Matta, Fu, Sharp & Li, 2000; Li, Kane, Parker, Mc Allen & Matta; 2000).

In der „Thrifty Phenotype Hypothese“ (siehe 3.2.2) wird die mütterliche Mangelernährung während der SS als Risikofaktor beschrieben. Ensenaer et. al. (2013) stellen kein erhöhtes Risiko der inadäquaten GWG in Bezug auf kindliche Fettleibigkeit fest. Die Verfasserinnen sind sich bewusst, dass die Mangelernährung mit der inadäquaten GWG vermutlich nicht vergleichbar ist. Diese Theorie kann daher weder bestätigt noch belegt werden.

#### **5.3 Bezug zur Fragestellung**

Mehrere Risikofaktoren werden im Rahmen dieser Arbeit identifiziert. Autoren und Autorinnen der 7 Studien und der Metaanalyse bestätigen alle einen Zusammenhang der 4 Risikofaktoren Rauchen in der SS, erhöhte GWG, mütterliche Fettleibigkeit und erhöhte mütterliche Blutfettwerte mit Übergewicht und Adipositas im Kindesalter. Nach der kritischen Diskussion der Resultate bedarf der Risikofaktor erhöhte Blutfettwerte weiterer Forschung. Insofern kann die Bachelorthesis beantwortet werden.

## **6 Theorie-Praxis-Transfer**

Die identifizierten Risikofaktoren können in der Familienplanung, SS, während der Geburt und im Wochenbett zu Komplikationen führen. Die Folgen gehen über diesen Zeitraum hinaus und können die Gewichtsentwicklung des Kindes negativ beeinflussen.

Die 4 untersuchten Risikofaktoren werden der Meinung der Verfasserinnen nach in der Praxis oft tabuisiert. Dies soll mit Hilfe von folgenden Handlungsempfehlungen geändert werden.

### **6.1 Handlungsempfehlungen**

Das Ziel ist es, Frauen auf ihre Risikofaktoren zu sensibilisieren und ihnen eine evidenzbasierte Grundlage für ein gesundheitsförderliches Verhalten zu bieten. Frauen sollen motiviert werden, schon früh etwas für die Gesundheit ihres Kindes zu tun.

Die Empfehlungen basieren auf Resultate dieser Arbeit, sowie auf in Anhang E aufgelisteter Literatur.

Es ist anzumerken, dass sich die Handlungsempfehlungen nur auf die Prävention von kindlicher Fettleibigkeit beziehen. Die Fach- und Beratungskompetenz für die Verwendung dieser Empfehlungen wird vorausgesetzt.

Zur Unterstützung einer erfolgreichen „Compliance“ verweisen die Verfasserinnen auf das „5As Tool“ (Campbell, 2016). Das „Tool“ wurde für den Umgang mit GWG entwickelt, ist aber laut Verfasserinnen auf den Umgang mit den weiteren intrauterinen Risikofaktoren übertragbar.

Die konkreten Handlungsempfehlungen (Abbildung 6 bis 15) begrenzen sich auf intrauterine Risikofaktoren, die von den Frauen beeinflusst werden können. Die Verfasserinnen weisen darauf hin, dass alle Faktoren, die zusätzlich zu den 4 Risikofaktoren identifiziert wurden, in dieser Bachelorarbeit weder miteinander verglichen noch kritisch gewürdigt wurden. Die abgeleiteten Handlungsempfehlungen dieser Faktoren sind somit unter Vorbehalt zu verwenden.

## 6.1.1 Konkrete Handlungsempfehlungen für die Berufspraxis

### Handlungsempfehlungen bei intrauterinen Risikofaktoren für kindliche Fettleibigkeit

Präkonzeptionell		Intrauterin		Peripartal		Postpartal	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maternale Fettleibigkeit</li> <li>• Paternales Fettleibigkeit</li> <li>• Diabetes melitus</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maternale Fettleibigkeit</li> <li>• exzessive GWG</li> <li>• Rauchen in der SS</li> <li>• Erhöhte Blutfettwerte</li> <li>• Erhöhter BD in der Früh-SS</li> <li>• Stress</li> <li>• Konsum ungünstiger Nährstoffe</li> <li>• GDM</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sectio</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rasche kindliche Gewichtszunahme in den ersten 12 Monaten</li> <li>• Nicht stillen oder weniger als 2 Wochen stillen</li> </ul>	

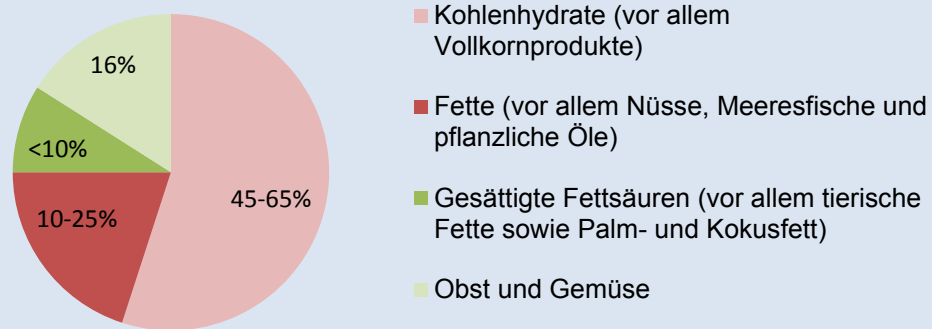
Maternale Fettleibigkeit	Exzessive GWG	Rauchen in der SS	Erhöhte Blutfettwerte	Erhöhter BD in der Früh-SS	Stress	Konsum ungünstiger Nährstoffe	GDM
• Siehe Kasten:	• Siehe Kasten:	• Siehe Kasten:	• Siehe Kasten:	• Siehe Kasten:	• Siehe Kasten:	• Siehe Kasten:	• Siehe Kasten:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1</li> <li>• 2</li> <li>• 3</li> <li>• 4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2</li> <li>• 3</li> <li>• 4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2</li> <li>• 3</li> <li>• 5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2</li> <li>• 3</li> <li>• 4</li> <li>• 6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2</li> <li>• 3</li> <li>• 4</li> <li>• 7</li> <li>• 8</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2</li> <li>• 3</li> <li>• 8</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2</li> <li>• 3</li> <li>• 4</li> <li>• 9</li> </ul>

Abbildung 6: Überblick der Risikofaktoren für die Handlungsempfehlungen. Erstellt durch die Verfasserinnen.

## Kasten 1

### Ernährungsempfehlungen für adipöse Frauen

- **Ziel:** Exzessive Gewichtszunahme verhindern
- **Kalorienzufuhr:** 1500 - 1800 kcal pro Tag. Fastendiäten müssen Unbedingt vermieden werden. Die Kohlenhydratzufuhr soll 45 – 60 % betragen.



**Abbildung 7:** Kasten 1 der Handlungsempfehlungen. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an Anhang E.

## Kasten 2

### Ernährungsempfehlungen für alle Frauen

- **Kalorienbedarf:** Der Kalorienbedarf ist im 3. Trimenon um 10 % erhöht, das entspricht ca. 250 zusätzlichen Kilokalorien pro Tag. Dies entspricht ca. einem kleinen Pfirsich, 3 EL Haferflocken und einem fettarmen Joghurt.
- **Tierische Proteine:** Der Verzehr von tierischen Proteinen (vor allem Fleisch) soll pro Tag geringer als 100 – 150 g sein.
- **Koffein:** Auf Koffein soll weitgehend verzichtet oder 150 mg pro Tag nicht überschritten werden.
- **Omega-3:** Der Konsum von mind. 200 mg Omega-3 Fettsäuren am Tag wird empfohlen. 100 g Lachs = 2600 mg , 100 g Thunfisch = 1900 mg, 100 g Forelle = 600 mg. Weitere Omega-3-Quellen sind Raps- Nuss- und Leinöl, Chiasamen, Walnüsse, Soja und grünes Gemüse.

**Abbildung 8:** Kasten 2 der Handlungsempfehlungen. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an Anhang E.

### Kasten 3

#### Gewichtszunahme

- **Ziel:** Empfehlungen zur Gewichtszunahme in der Schwangerschaft befolgen.
- **Empfehlung:** Eine Gewichtszunahme unter den empfohlenen Werten ist weder zu empfehlen, noch wird ein positiver Effekt auf die Gewichtsentwicklung des Kindes beschrieben.

	<b>BMI vor SS in kg/m<sup>2</sup></b>	<b>Empfohlene GWG gesamt in kg</b>	<b>Empfohlene GWG pro Woche in kg</b>
Normalgewicht	18.5 bis 24.9	11.5 bis 16	0.4 ab 12. SSW
Untergewicht	< 18.5	12.5 bis 18	0.5 ab 12. SSW
Übergewicht	25.0 bis 29.9	7.0 bis 11.5	0.3 ab 12. SSW
Adipositas	≥ 30.0	5.0 bis 9.0	0.2 ab 12. SSW

**Abbildung 9:** Kasten 3 der Handlungsempfehlungen. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an Anhang E.

### Kasten 4

#### Angemessene körperliche Bewegung

- **Empfehlungen** 30 min moderate körperliche Aktivität an den meisten Tagen der Woche. Dies ist vor allem im 3. Trimenon wirksam. Dazu 2 – bis 3-mal pro Woche 30 min Kräftigungsübungen mit geringem Kraftwiderstand und viel Wiederholungen.
- **Sportarten:** Grundsätzlich werden moderate Sportarten wie Schwimmen, Laufen, Aerobic und Radfahren, Aquafitness, Wandern, Walking

Die Schwangere sollte während der Aktivität jederzeit fähig sein gleichzeitig eine normale Unterhaltung zu führen!

**Abbildung 10:** Kasten 4 der Handlungsempfehlungen. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an Anhang E.

## Kasten 5

### Empfehlungen für Raucherinnen

- **Rauchstopp:** Es wird empfohlen auf das Rauchen während der SS vollumfänglich zu verzichten. Vor allem im 2. und 3. Trimenon besteht ein erhöhtes Adipositasrisiko für das Kind. Deshalb wird auch den Frauen, welche während des 1. Trimenons noch rauchen, empfohlen zukünftig auf das Rauchen zu verzichten.

**Abbildung 11:** Kasten 5 der Handlungsempfehlungen. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an Anhang E.

## Kasten 6

### Kontrolle der Blutfettwerte TG und TC

- **Medikamente:** Lipidsenkende Medikamente während der SS sind nicht indiziert, da ihr teratogenes Potential nicht definiert ist.
- **Primärer Dyslipidämie:** Zum Beispiel bei familiärer Hypertriglyzeridämie, bei Hyperlipoproteinämie Typ V wird eine Reduktion des empfohlenen Fettkonsums in der SS von 30% auf 10% empfohlen.
- **Familiärer Hypercholesterinämie:** Cholesterinfreie Diät während der SS.
- **Sekundäre Dyslipidämie:** Die sekundäre Dyslipidämie (Zum Beispiel bei Diabetes mellitus, Adipositas, hyperkalorischer Ernährung oder Hypothyreose) wird durch eine SS oft verstärkt. Eine Ernährungstherapie unter Berücksichtigung der empfohlenen Nährstoffzufuhr während der SS wird empfohlen.
- **Zusätzlich:** Der Fettkonsum soll überwiegend aus ungesättigten Fettsäuren bestehen. Viel Obst und Gemüse, Ballaststoffe aus Haferflocken und Flohsamen und Pektine aus Apfelschalen, sowie Sojaprotein und regelmässige körperliche Aktivität wird empfohlen.

#### **Normwerte in der SS:**

Blutfettwerte steigen in der Schwangerschaft physiologischerweise an und erreichen im 3. Trimenon ihr Maximum (TG bis 282 mg/dl und TC bis 283mg/dl).

**Abbildung 12:** Kasten 6 der Handlungsempfehlungen. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an Anhang E.

## Kasten 7

### Kontrolle des Blutdrucks in der Früh-SS

- Empfohlene Gewichtszunahme einhalten
- Verzicht auf Nikotin
- Inhaltsstoffe in dunkler Schokolade, Hibiskus, Rote-Bete-Saft und Olivenblättereextrakt senken den Blutdruck.
- Für Entspannung sorgen: Meditation, Yoga, Akkupunktur...
- Genügend Schlaf
- Körperliche Aktivität
- Ausgewogene Ernährung mit viel Omega-3

#### Normwerte in der SS:

Bis 135 mmHg systolisch / bis 70 mmHg diastolisch im 2. Trimenon, und bis 85 mmHg im weiteren Verlauf der SS.

**Abbildung 13:** Kasten 7 der Handlungsempfehlungen. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an Anhang E.

## Kasten 8

### Stressreduktion

- **Beratung:** Zuspruch und Bestätigung geben und Schuldgefühle beseitigen. Viel Raum für Gespräche geben.
- **Ressourcen:** Partner und Familie miteinbeziehen. Arbeitspensum und weitere Unterstützungsmassnahmen wie Haushaltshilfe oder Betreuung der Geschwisterkinder diskutieren.
- **Entspannung und Ausgleich:** Yoga, Traumreisen, Sport, Meditation...
- **Kontaktaufnahme mit dem Kind:** Mit dem Kind sprechen, bewusstes wahrnehmen der Kindsbewegungen, vorsingen...
- **Weiteres:** Akupunktur, Kräuterheilkunde, Aromatherapie, Osteopathie und Kraniosakraltherapie

**Abbildung 14:** Kasten 8 der Handlungsempfehlungen. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an Anhang E.

## Kasten 9

### GDM:

- **Ernährung:** Intensive Ernährungstherapie: Abwechslungsreiche Ernährung mit viel Obst, Gemüse und Vollkornprodukten. Verzehr von tierischen Fetten, Zucker und Weismehlprodukten soll gering gehalten werden. Bei Übergewicht wird eine leichte Kalorien- und Kohlenhydrat Reduktion (siehe Kasten 1) empfohlen.
- **Körperliche Aktivität:** Bewegungsprogramme bereitstellen zum Beispiel: Tipps zur Bewegung in der Schwangerschaft (TIBIS).
- **Insulintherapie:** Kann kein normgerechter Blutzucker durch Ernährungstherapie und Sport erreicht werden, ist eine Insulintherapie angezeigt.

Die Betreuung von Frauen mit GDM erfolgt in enger Zusammenarbeit mit Ernährungsberater und Ernährungsberaterinnen und Diabetologen und Diabetologinnen.

**Abbildung 15:** Kasten 9 der Handlungsempfehlungen. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an Anhang E.



### **Zusätzliche Empfehlungen für extrauterine Risikofaktoren**

Zu den extrauterinen Risikofaktoren kann zusammenfassend gesagt werden, dass folgende Massnahmen, das Risiko für Fettleibigkeit im Kindesalter senken. Weil der präkonzeptionelle BMI der stärkste, mütterliche Faktor für kindliche Fettleibigkeit ist (Weng et al., 2013), sollte auf eine frühzeitige Gewichtsreduktion vor der SS hingezielt werden.

- Anstreben des Normalgewichtes von Mutter und Vater vor der Konzeption
- Anstreben eines gut eingestellten Blutzuckerwertes bei *Diabetes mellitus* durch den Diabetologen und die Diabetologinnen
- Anstreben einer vaginalen Geburt
- Wenn möglich stillen. Eine Risikosenkung von 22 % wird in der Literatur beschrieben (Schleussner, 2011, zit. nach Harder, 2005, k.A)
- Verhinderung einer schnellen Gewichtszunahme in den ersten 12 Monaten

## **7 Schlussfolgerung**

In diesem Abschnitt werden offene Fragen formuliert und mit der Meinung der Verfasserinnen unterlegt. Abschliessend wird der Forschungsbedarf begründet und die Arbeit anhand Limitationen reflektiert.

### **7.1 Offene Fragen**

#### **7.1.1 Bezug zur Ätiologie von Fettleibigkeit in Anbetracht der Studienergebnisse**

Eine reine Erklärung der Resultate dieser Bachelorarbeit durch das Konzept der pränatalen Programmierung erscheint den Verfasserinnen als unwahrscheinlich.

Sie sehen die kindlichen Kontrollvariablen als wichtige Indikatoren, um zu beurteilen, ob die 4 Faktoren epigenetisch wirken. Der Meinung der Verfasserinnen nach, reichen die untersuchten Kontrollvariablen nicht aus, um nicht epigenetische Risikofaktoren auszuschliessen. In den untersuchten Studien werden zu wenige und teilweise mangelhaft untersuchte Kontrollvariablen berücksichtigt. Weitere Adipositas begünstigende Ursachen, wie zum Beispiel Schlafmangel, Stress, Trauer, die Einnahme von Medikamenten, welche Fettleibigkeit begünstigen, oder genetisch bedingter Leptinmangel, bzw. Leptinresistenz (siehe 0) sollten laut Verfasserinnen zusätzlich untersucht werden.

Häufig werden Faktoren beschrieben, welche zusammen mit den Risikofaktoren auftreten aber unabhängig von der fetalen Programmierung sind. Vermehrter Nikotinkonsum beispielsweise korreliert mit einem tieferen sozioökonomischen Status (Boes, Kaufmann und Marti, 2016). Das BFS (2013) besagt zusätzlich, je tiefer der sozioökonomische Status und das Bildungsniveau, desto höher das Adipositasrisiko. Kinder aus Familien mit tiefem sozialen Status ernähren sich laut Müller, Roscher, Parlesack und Bode (2011, zit. nach Max Rubner-Institut, 2008) häufiger von „Fastfood“ und haben öfter einen erhöhten BMI. In Anbetracht dieser Evidenzen scheint es auch logisch, dass der Risikofaktor rauchen in der SS ein stärkeres Ausmass mit zunehmendem Alter hat.

### **7.2 Adipositas als stärkster Risikofaktor**

Adipositas zeigt sich als der stärkste Risikofaktor. Dass nicht nur Übergewicht und Adipositas, sondern auch deren Folgen, einen Einfluss auf die Gewichtsentwicklung des Kindes haben, stellt für die Verfasserinnen einen Grund für die Stärke des Faktors dar. Dafür spricht, dass erhöhte Blutfettwerte und GDM Folgen des Übergewichts sein können.

Sie erhöhen das Risiko für Übergewicht und Adipositas bei den Nachkommen auch ohne das Vorhandensein von maternaler Fettleibigkeit (Gademan et al. 2013; Rauh et al., 2011). Das Diabetes Adipositas Zentrum Zürich (2016) beschreibt zusätzlich, dass Adipositas häufig zu einer Insulinresistenz und zu Diabetes Typ II führt. Auch Diabetes zeigt einen signifikanten Zusammenhang mit kindlicher Adipositas (Weng et al. 2013). Eine weitere Erklärung für die Stärke des Risikofaktors ist die genetische Prädisposition, welche im theoretischen Hintergrund mehrfach beschrieben wird (siehe 0). Es wird vermutet, dass die genetischen Faktoren und der Lebensstil bei Kindern und ihren Müttern ähnlich sind (Stube, Forman und Michel, 2009).

Die Verfasserinnen gehen davon aus, dass sich Kinder von Frauen mit erhöhtem BMI und exzessiver GWG weniger bewegen und sich ungesünder ernähren.

### **7.3 Fazit**

Die zunehmende Prävalenz von Fettleibigkeit mit möglichen gesundheitlichen, sozialen, volkswirtschaftlichen sowie geburtshilflichen Folgen zeigt die zunehmende Bedeutung des Themas auf. Die Fragestellung dieser Bachelorarbeit konnte beantwortet werden.

Zusätzlich wurden Empfehlungen für die Berufspraxis formuliert.

Die Verfasserinnen sehen für Hebammen eine enorme Chance, sich früh an der Gesundheitsprävention zu beteiligen. Evidenzbasierte Grundlagen bieten der Hebamme dabei Unterstützung. Gemäss Verfasserinnen spielen Hebammenkompetenzen wie Empathie, Kreativität und kompetente Beratung sowie die „Compliance“ der Frau und der Familie für eine erfolgreiche Frühprävention eine wichtige Rolle.

### **7.4 Forschungsbedarf und Ausblick**

Da das Konzept der fetalen Programmierung noch jung ist, wurden einzelne Faktoren erst einmalig untersucht oder können lediglich durch tierexperimentelle Studien bestärkt werden.

Da die Interaktion der einzelnen Faktoren teilweise noch ungeklärt ist und wenig Aussagen zu den Kombinationen von Faktoren getroffen werden, halten es die Verfasserinnen dieser Arbeit für sinnvoll in diesem Gebiet weitere Forschung zu betreiben.

Wirkungsmechanismen der Risikofaktoren beruhen meist auf Hypothesen. Um einen gezielten Präventionsansatz zu ermöglichen, ist das Verstehen dieser Mechanismen

erforderlich. Ob kindliche Adipositas am stärksten auf epigenetische, genetische oder extragenetische Faktoren zurückzuführen ist, bleibt ungeklärt. Das Wissen darüber könnte die Wichtigkeit der Prävention von intrauterinen und frühen Risikofaktoren stärken oder auch dämpfen. Weitere Forschung zum Thema ist notwendig.

Um die Chancen der frühen Prävention von Übergewicht und Adipositas auszuschöpfen, scheint eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zwingend. Die Verfasserinnen sehen ein hohes Potential in weiteren Präventionsmassnahmen und schlagen neben den Handlungsempfehlungen Folgendes vor:

- Informationsgespräche über mögliche Präventionsmassnahmen bereits vor der Konzeption durchführen. Dies kann beispielsweise über die Hebamme, welche die Frau während der Familienplanung begleitet oder durch Gynäkologen und Gynäkologinnen bei der Routinekontrolle erfolgen.
- Empfehlungen können in Form eines Flyers an schwangere Frauen und Wöchnerinnen mit Risikofaktoren herausgegeben werden.
- Durchführung eines „Lifestyle Intervention“-Kurses in der Frühschwangerschaft durch Hebammen und Ernährungsberater und Ernährungsberaterinnen.
- Entwicklung einer umfangreichen und evidenzbasierten Leitlinie.

## **7.5 Limitationen**

Aufgrund des vorgegebenen Umfangs dieser Arbeit konnten nur 4 Risikofaktoren auf ihre Evidenz geprüft werden.

Um qualitativ hochwertige Resultate erzielen zu können, setzten sich die Verfasserinnen dieser Arbeit das Ziel, zu jedem Risikofaktor mindestens 3 Studien zu beurteilen. Auf Grund von mangelnder passender Literatur standen den Verfasserinnen zum Risikofaktor erhöhte Blutfettwerte lediglich 2 Studien zur Verfügung. Diese 2 Studien liessen sich nur in geringem Ausmass miteinander vergleichen. Die Aussagekraft dieser Resultate ist demnach geringer als bei den anderen 3 Risikofaktoren. Des Weiteren ist zu bemängeln, dass die Ausschlusskriterien von den Verfasserinnen nicht vollumfänglich eingehalten wurden. Beispielsweise untersucht die Studie 8 von Daraki et al. (2015) Probandinnen ab 16 Jahren.

Viele Studien benutzen als Outcomevariable das Geburtsgewicht aber werden auf Grund der definierten Ausschlusskriterien nicht berücksichtigt. Die womöglich wichtigen Risikofaktoren *GDM* und *Diabetes mellitus* werden nicht eingeschlossen. Daher ist ein Selektionsbias zu vermuten.

Dass die Studien vergleichbar sind und die verwendete Literatur aktuell ist, gilt als Stärke dieser Arbeit.

## Literaturverzeichnis

- Alwan, N.A., Cade, J.E., Greenwood, D.C., Deanfield, J. & Lawlor, D.A. (2014). Associations of Maternal Iron Intake and Hemoglobin in Pregnancy with Offspring Vascular Phenotypes and Adiposity at Age 10: Findings from the Avon Longitudinal Study of Parents and Children. *PLOS ONE*, 9, e84684. doi:10.1371/journal.pone.0084684
- Assmann-Stiftung für Prävention (2014). [Globale, regionale und nationale Prävalenz von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Erwachsenen zwischen 1980 – 2013. – Neue Daten aus der Global Burden of Disease Studie \(GBD\) 2013.](#) Heruntergeladen von <http://www.assmann-stiftung.de/globale-regionale-und-nationale-praevalenz-von-uebergewicht-und-adipositas-bei-kindern-und-erwachsenen-zwischen-1980-2013-neue-daten-aus-der-global-burden-disease-studie-gbd-2013-79/> am 26.01.2016
- Assmann-Stiftung für Prävention (2015). Epigenetik als Impuls für die Primärprävention des Metabolischen Syndroms – Das Konzept der Vegetativen Prägung. Heruntergeladen von <http://www.assmann-stiftung.de/epigenetik-als-impuls-fuer-die-primaerpraevention-des-metabolischen-syndroms-das-konzept-der-vegetativen-praegung-99/> am 02.04.2016
- Badenschier, F. (2016). Epigenetik. Heruntergeladen von <http://www.planet-wissen.de/natur/forschung/epigenetik/pwwbepigenetik100.html> am 07.04.2016
- Baur, B. & Todesco Bernasconi, M. (2015). Schwangerschaftsbetreuung und Geburt bei adipösen Frauen: Ein Überblick über die häufigsten Krankheitsrisiken für den Praxisalltag. Heruntergeladen von [http://www.tellmed.ch/tellmed/Fachliteratur/Gynaekologie/Gynaekologie\\_Nr\\_1\\_2015.php](http://www.tellmed.ch/tellmed/Fachliteratur/Gynaekologie/Gynaekologie_Nr_1_2015.php) am 26.01.2015
- Bays, H. & Scinta, W. (2015). Adiposopathy and epigenetics: an introduction to obesity as a transgenerational disease. *Current Medical Research and Opinion*, 31, 2059 – 2069. doi:10.1185/03007995.2015.1087983
- Boes, S., Kaufmann, C. & Marti, J. (2016). Sozioökonomischer und kulturelle Ungleichheiten im Gesundheitsverhalten der Schweizer Bevölkerung. Heruntergeladen von

[https://scholar.google.ch/scholar?q=Boes%2C+Kaufmann+und+Marti%2C+2016+Ni+kotinkonsum&btnG=&hl=en&as\\_sdt=0%2C5](https://scholar.google.ch/scholar?q=Boes%2C+Kaufmann+und+Marti%2C+2016+Ni+kotinkonsum&btnG=&hl=en&as_sdt=0%2C5) am 11.02.2016

- Brands, B. & Koletzko, B. (2012). Frühe Ernährung und langfristiges Adipositasrisiko: Chancen für die pädiatrische Prävention. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 160, 1096-1102
- Brendel, K. (2016). Schreibwerkstatt. *Unveröffentlichtes Unterrichtsmaterial*. Winterthur: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW).
- Bundesamt für Gesundheit (BAG) (k.A). Übergewicht & Adipositas. Heruntergeladen von [http://www.bag.admin.ch/themen/ernaehrung\\_bewegung/05207/05218/?lang=de](http://www.bag.admin.ch/themen/ernaehrung_bewegung/05207/05218/?lang=de) am 26.01.2015
- Bundesamt für Gesundheit (BAG) (2014). Die Messung von Körperprofilaten–BMI und weitere Verfahren [NPEB Positionspapier]. Heruntergeladen von [http://www.bag.admin.ch/themen/ernaehrung\\_bewegung/15348/index.html?lang=de](http://www.bag.admin.ch/themen/ernaehrung_bewegung/15348/index.html?lang=de) am 29.01.2016
- Bundesamt für Gesundheit (BAG) (2015). Kosten der Adipositas. Heruntergeladen von [http://www.bag.admin.ch/themen/ernaehrung\\_bewegung/05207/05218/15444/index.html?lang=de](http://www.bag.admin.ch/themen/ernaehrung_bewegung/05207/05218/15444/index.html?lang=de) am 26.01.2016
- Bundesamt für Statistik (BFS) (2014). Schweizerische Gesundheitsbefragung 2012 Übergewicht und Adipositas [Publikation]. Heruntergeladen von <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/news/publikationen.html?publicationID=5806> am 05.01.2016
- Bundesamt für Statistik (BFS) (2013). Verbessertes Gesundheitsverhalten, aber auch mehr Übergewichtige [Medienmitteilung]. Heruntergeladen von <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/news/medienmitteilungen.html?pressID=9067> am 29.03.2016
- Bundesamt für Statistik (BFS) (2012). Gesundheitsstatistik 2012. Heruntergeladen von [https://www.google.ch/search?q=BFS+2012&ie=utf-8&oe=utf-8&gws\\_rd=cr&ei=GLQhV7zTHuGSgAa5lL7IAQ#q=bfs+gesundheitsstatistik+2012](https://www.google.ch/search?q=BFS+2012&ie=utf-8&oe=utf-8&gws_rd=cr&ei=GLQhV7zTHuGSgAa5lL7IAQ#q=bfs+gesundheitsstatistik+2012) am 04.01.2016
- Bütikofer, M., Hopf, Z. & Rutz, G. (2006). Biologie: Grundlagen und Zellbiologie. Zürich: Compendio Bildungsmedien.
- Bütikofer, M., Lüde, O., Hopf, Z., Rutz, G. & Zürcher, F. (2006). Genetik. Zürich: Compendio Bildungsmedien.

- Calkins, K. & Devaskar, S. U. (2011). Fetal Origins of Adult Disease. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, 41, 158-176.
- Campbell T.A. (2016). 5As for Healthy Pregnancy. E-mail: [campbell@obesitynetwork.ca](mailto:campbell@obesitynetwork.ca) (11.01.2016).
- Catalano, P.M., Farrell, K., Thomas, A., Huston-Presley, L., Mencia, P., Hauguel de Mouzon, S. & Amini, S.B. (2009). Perinatal risk factors for childhood obesity and metabolic dysregulation. *The American Journal of CLINICAL NUTRITION*, 90, 1303-1313. doi:10.3945/ajcn.2008.27416
- Chang, G., Gaysinskaya, V., Karatayev, O. & Leibowitz, S.F. (2008). Maternal High-Fat Diet and Fetal Programming: Increased Proliferation of Hypothalamic Peptide-Producing Neurons That Increase Risk for Overeating and Obesity. *The Journal of Neuroscience*, 28, 12107-12119. doi:10.1523/JNEUROSCI.2642-08.2008
- Chen, A., Pennell, M.L., Klebanoff, M.A., Rogan, W.J. & Longnecker, M.P. (2006). Maternal smoking during pregnancy in relation to child overweight: follow-up to age 8 years. *International Journal of Epidemiology*, 35, 121-130. doi:10.1093/ije/dyi218
- Cole, T.J., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M. & Dietz, W. D. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, 320, 1240. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC27365/> am 06.01.2016
- Committee on Obstetric Practice (2015). Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period [Committee Opinion]. Retrieved from <http://www.acog.org/Resources-And-Publications/Committee-Opinions/Committee-on-Obstetric-Practice/Physical-Activity-and-Exercise-During-Pregnancy-and-the-Postpartum-Period> am 16.03.2016
- Crozier, S.R., Harvey, N.C., Inskip, H.M., Godfrey, K.M., Cooper, C. & Robinson, S. (2012). Maternal vitamin D status in pregnancy is associated with adiposity in the offspring: findings from the Southampton Women's Survey. *The American Journal of Clinical Nutrition*, (k.A.), (k.A.). doi:10.3945/ajcn.112.037473
- Dahlhoff, C., Fürst, R.W., Ruhlig, K., Sedlmeler, E.M. & Bader, B.L. (2008). Epigenetik und Ernährung. *Ernährung: Wissenschaft und Praxis*, 2, 116-124.
- Dancause, K.N., Laplante, D.P., Hart, J.H., O'Hara, M.W., Elgbeili, G., Brunet, A. & King, S. (2014). Prenatal Stress due to a Natural Disaster Predicts Adiposity in Childhood: The Iowa Flood Study. *Journal of Obesity*, (k.A.), (k.A.). doi:10.1155/2015/570541



- Daraki, V., Georgiou, Papavasiliou, S., Chalkiadaki, G., Karahaliou, M., Koinaki, S., Sarri, K., Vassilaki, M., Kogevinas, M. & Chatzi, L. (2015). Metabolic Profile in Early Pregnancy Is Associated with Offspring Adiposity at 4 Years of Age: The Rhea Pregnancy Cohort Crete, Greece. *PLOS ONE*, 10(5), e0126327.  
doi:10.1371/journal.pone.0126327
- DerStandard.at (2016). Fettreiche Ernährung der Eltern hat fatale Folgen für Kinder. Heruntergeladen von <http://derstandard.at/2000030190601/Fettreiche-Ernaehrung-der-Eltern-hat-fatale-Folgen-fuer-Kinder> am 08.04.2016.
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung (2008). Ernährung und frühe kindliche Prägung [Ernährungsbericht]. Heruntergeladen von <https://www.dge.de/wissenschaft/ernaehrungsberichte/ernaehrungsbericht-2008/ernaehrungsbericht-2008/> am 17.03.2016.
- Diabetes Adipositas Zentrum Zürich (DAZZ) (2016). Warum ist zu viel Fett ein Problem? Heruntergeladen von <http://www.dazz.ch/?kat=4> am 29.03.2016.
- Dougan, M.M., Willett, W.C. & Michels, K.B. (2013). Prenatal vitamin intake during pregnancy and offspring obesity. *International Journal of Obesity*, 39(1), 69-74.  
doi:10.1038/ijo.2014.107
- DUDEN (k.A.). Heruntergeladen von <http://www.duden.de/rechtschreibung/intrauterin> am 08.04.2016
- Dudenhausen, J., Kirschner, R. & Gruenbaum, A. (2011). Mütterliches Übergewicht und Lebensstil-Faktoren in der Schwangerschaft. *Zeitschrift für Geburtshilfe und Neonatologie*, 4, 167-171. doi:10.1055/s-0031-1285848
- Dugatkin, L.A. (2000). *The Imitation Factor Evolution beyond the Gene*. The Giraffe's neck. New York: The Free Press.
- Ensenauer, R., Chmitorz, A., Riedel, C., Fenske, N., Hauner, H., Nennstiel-Ratzel, U. & Von Kries, R. (2013). Effects of suboptimal or excessive gestational weight gain on childhood overweight and abdominal adiposity: results from a retrospective cohort study. *International Journal of Obesity*, 37, 505-512.
- European Commission (2012). Attitudes of 81reschool towards tobacco [Survey]. Retrieved from [https://www.google.ch/search?q=European+Commission+%282012%29.+Survey.+Attitudes+of+Europeans+towards+tobacco.&ie=utf-8&oe=utf-8&gws\\_rd=cr&ei=u1APV6zWIYPTUcOou5AH](https://www.google.ch/search?q=European+Commission+%282012%29.+Survey.+Attitudes+of+Europeans+towards+tobacco.&ie=utf-8&oe=utf-8&gws_rd=cr&ei=u1APV6zWIYPTUcOou5AH) am 29.03.2016

- Familienplanung.de (2014). Gewicht und Gewichtszunahme. Heruntergeladen von <http://www.familienplanung.de/schwangerschaft/gesundheit-und-ernaehrung/gewichtszunahme/> am 11.02.2016
- Gademan, M.G.J., Vermeulen, M., Oostvogels, A.J.J.M., Roseboom, T.J., Visscher, T.L.S., Van Eijsden, M., Twickler, M.T.B. & Vrijkotte, T.G.M. (2014). Maternal pregnancy BMI and lipid profile during early pregnancy are independently associated with offspring's body composition at age 5-6 years: The ABCD study. *PLOS ONE*, 9(4), e94594. doi:10.1371/journal.pone.0094594
- Gen Suisse (2013). Epigenetik: Eine Glückliche Entdeckung: Epigenetik und das Erbgut. *Science Aktuell*, (k.A.), 1-12. Heruntergeladen von [https://www.google.ch/search?q=epigenetische+Mechanismen&ie=utf-8&oe=utf-8&gws\\_rd=cr&ei=Z14CV6mSKISDPqmKrOgK](https://www.google.ch/search?q=epigenetische+Mechanismen&ie=utf-8&oe=utf-8&gws_rd=cr&ei=Z14CV6mSKISDPqmKrOgK) am 04.04.2016
- Gluckman, P. D. & Hanson, M. A. (2006). The conceptual basis for the developmental origins of health and disease. In P. D. Gluckman & M. A. Hanson (Hrsg.), *Developmental origins of health and disease* (S. 33-50). Cambridge: Cambridge University Press.
- Gould, S.J. (1987). *Der Daumen des Panda Betrachtung zur Naturgeschichte: Der Schatten von Lamarck*. Basel: Springer.
- Harder, T., Rodekamp, E., Schellong, K., Dudenhausen, J.W. & Plagemann, A. (2010). Adipositas und perinatale Programmierung. In A. Plagemann & J.W. Dudenhausen (Hrsg.), *Adipositas als Risiko in der Perinatalmedizin* (S. 72-81). München: Springer.
- Harris, H.R., Willett, W.C., Karin & Michels, K.B. (2013). Parental smoking during pregnancy and risk of overweight and obesity in the daughter. *International Journal of Obesity*, 37(10), 1356-1363. doi:10.1038/ijo.2013.101
- Hinneburg, I. (2013). Diabetes und Schwangerschaft: Gute Einstellung, gesundes Kind. Heruntergeladen von <http://www.pharmazeutische-zeitung.de/?id=44875> am 02.04.2016
- Ho, D.H. (2014 ). Historical Perspective of Transgenerational Epigenetics. In T. Tollefsbol (Hrsg.), *Transgenerational Epigenetics: Evidence and Debate* (S. 17-23). Amsterdam: Elsevier.
- Höfer, S. (2013). Physiologie und Psychologie der Schwangerschaft. In A. Stiefel, C. Geist & U. Harder (Hrsg.), *Hebammenkunde* (S. 147-156). Stuttgart: Hippokrates.

- Höfer, S. & Stiefel, A. (2013). Beratung der schwangeren Frau. In A. Stiefel, C. Geist & U. Harder (Hrsg.), *Hebammenkunde* (S. 183-184). Stuttgart: Hippokrates.
- Idstein, K.M. (2011). Mensch Körper Krankheit: Anatomie, Physiologie, Krankheitsbilder. In R. Huch & K.D. Jürgens (Hrsg.), *Von der Zelle zum Organismus, Genetik und Evolution* (S. 20-40). München: Urban & Fischer.
- Kaar, J.L., Crume, T., Brinton, J.T., Bischoff, K.J., McDuffie, R. & Dabelea, D. (2014). Maternal obesity, gestational weight gain, and offspring adiposity: the exploring perinatal outcomes among children study. *The Journal of pediatrics*, 165(3), 509-515. doi:10.1015/j.jpeds.2014.05.050
- Kane, J.K., Parker, S.L., Matta, S.G., Fu, Y., Sharp, B.M. & Li, M.D. (2000). Nicotine up-regulates expression of orexin and its receptors in a brain. *Endocrinology*, 141, 3623-3629.
- Kim, S.Y., England, J.L., Sharma, J.A. & Njoroge, T. (2011). Gestational Diabetes Mellitus and Risk of Childhood Overweight and Obesity in Offspring: A systematic Review. *Journal of Diabetes Research*, 2011, (k.A). doi:10.1155/2011/541308
- Kinder- & Jugendärzte im Netz (2016). Übergewicht (Fettsucht/Adipositas): Auswirkungen. Heruntergeladen von <http://www.kinderaerzte-im-netz.de/krankheiten/uebergewicht-fettsuchtadipositas/auswirkungen/> am 02.04.2016
- Kramer, M.S., & McDouals, S.W. (2006). Aerobic exercise for women during pregnancy. Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD000180.pub2/full> am 16.03.2016
- Kubo, A., Ferrara, A., Windham, G.C., Greenspan, L.C., Deardorff, J., Hiatt, R.A., Quesenberry, C.P., Laurent, C., Mirabedi, A.S. & Kushi, L.H. (2014). Maternal hyperglycemia during pregnancy predicts adiposity of the offspring. *Diabetes Care*, 37(11), 2996-3002. doi:10.2337/dc14-1438.
- Kunze, H. (2008). *Abitur-Wissen Biologie Evolution. Der Evolutionsgedanke- Ein historischer Überblick*. Freising: Stark.
- Lammert, A. & Matern, S. (2009). Stoffwechselerkrankungen. In R. Werner & K. Friese (Hrsg.), *Erkrankungen in der Schwangerschaft* (S. 321-331). Stuttgart: Georg Thieme.

- Li, M.D., Kane, J.K., Parker, S.L., Mc Allen, K. & Matta, S.G. (2000). Nicotine administration enhances NPY expression in the rat hypothalamus. *Brain Research*, 867, 157-164.
- Li, L., Peters, H., Gama, A., Carvalhal, M.I.M., Nogueira, H.G. M., Rosado-Marques, V. & Padez, C. (2015). Maternal smoking in pregnancy association with childhood adiposity and blood pressure. *Pediatrics Obesity*, (k.A.), (k.A).  
doi:10.1111/ijpo.12046
- Lehnen, H., Maiwald, R., Gembruch, U. & Zechner, U. (2010). Epigenetische Aspekte der fetalen und perinatalen Programmierung. *Frauenarzt*, 51/6, 542-547.
- Lohmer, E. & Ulbrich, V. (2013). *Pflege und Betreuung adipöser Patienten*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Malatesta, D. (2013). Gültigkeit und Relevanz des Body-Mass-Index (BMI) als Massgrösse für Übergewicht und Gesundheitszustand auf individueller und epidemiologischer Ebene [Arbeitspapier 8]. Heruntergeladen von [http://gesundheitsfoerderung.ch/assets/public/documents/1\\_de/d-ueber-uns/5-downloads/Arbeitspapier\\_008\\_GFCH\\_2013-08\\_-\\_Gueltigkeit\\_und\\_Relevanz\\_Body\\_Mass\\_Index.pdf](http://gesundheitsfoerderung.ch/assets/public/documents/1_de/d-ueber-uns/5-downloads/Arbeitspapier_008_GFCH_2013-08_-_Gueltigkeit_und_Relevanz_Body_Mass_Index.pdf) am 06.01.2016
- Mamun, A.A., Lawlor, D.A., Alati, R., O'Callaghan, M.J., Williams, G.M. & Najman, J.M. (2006). Does maternal smoking during pregnancy have a direct effect on future offspring obesity? Evidence from a prospective birth cohort study. *The American Journal of Medicine*, 164, 317-325.
- Maslova, E., Rytter, D., Bech, B.H., Henriksen, T.B., Rasmussen, M.A., Olsen, S.F. & Halldorsson, T. (2014). Maternal protein intake during pregnancy and offspring overweight 20 y later. *The American Journal of CLINICAL NUTRITION*, 4, 1139 – 1148. doi:10.3945/ajcn.113.082222
- Moore, K.L., Persaud, T.V.N. & Torchia, M.G. (2013). Embryologie – Entwicklung · Frühentwicklung · Organogenese · Klinik. München: Urban & Fischer.
- Mourtakos, S.P., Tambalis, K.D., Panagiotakos, D.B., Antonogeorgos, G., Arnaoutis, G., Karteroliotis, K. & Sidossis, L.S. (2015). Maternal lifestyle characteristics during pregnancy, and the risk of obesity in the offspring: a study of 5,125 children. *BMC Pregnancy and Childbirth*, (k.A.), (k.A.). doi:10.1186/s12884-015-0498-z

- Müller, C., Roscher, K., Parlesak, A. & Bode, C. (2011). Ergebnisse und Diskussion. In M. Zwick, J. Deuschle & O. Renn (Hrsg.), *Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen* (S. 104-105). Wiesbaden: Springer.
- Nestlé Nutrition Institut (2015). Auswirkung von Vitamin D-Mangel. *NNI News*, 2, 7.
- Pfeifer, I. & Schwager, M. (2012). Das CanMEDS Rollenmodell. Bachelorstudiengang. Unveröffentlichtes Unterrichtsmaterial. Winterthur: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaft (ZHAW).
- Plagemann, A., Harder, T. & Rodekamp, E. (2010a). Prävention der kindlichen Adipositas während der Schwangerschaft. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 6, 542-552. doi:10.1007/s00112-009-2157-9
- Plagemann, A. & Dudenhausen, J.W. (2010b). Vorwort. In A. Plagemann & J.W. Dudenhausen (Hrsg.), *Adipositas als Risiko in der Perinatalmedizin* (S. 8). Berlin: Springer.
- Plagemann, A., Harder, T., Schellong, K., Schulz, S. & Stupin, J. H. (2012b). Early postnatal life as a critical time window for determination of long-time metabolic health. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 26, 641-653. doi:10.1016/j.beem.2010.03.008
- Public Health Resource Unit (2006). 10 questions to help you make sense of reviews. Unveröffentlichtes Unterrichtsmaterial. Winterthur: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaft (ZHAW).
- Rauh, K., Amann-Gassner, U. & Hauner, H. (2011). Adipositas und Schwangerschaft – aktueller Forschungsstand. *Die Hebamme*, 1, 16-24.
- Robinson, S., Crozier, S., Harvey, C.N., Barton, B., Law, C., Godfrey, K., Cooper, C. & Inskip, H. (2014). Modifiable early-life risk factors for childhood adiposity and overweight: an analysis of their combined impact and potential for prevention. *The 85reschoo journal of of clinical nutrition*, 101/2, 368-375. doi:10.3945/ajcn.114.094268
- Rooney, B.L., Mathiason, M.A. & Schauburger, C.W. (2010). Predictors of obesity in childhood, adolescence, and adulthood in a birth cohort. *Maternal and Child Health Journal*, 15, 1166-1175. doi:10.1007/s10995-010-0689-1
- Schellong, K., Schulz, S., Harder, T. & Plagemann, A. (2012a). Birth Weight and Long-Term Overweight Risk: Systematic Review and a Meta-Analysis Including 643,902 Persons from 66 Studies and 26 Countries Globally. *PLOS ONE*, 7, (k.A.).

Retrieved from

<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0047776#s1> am  
05.01.2016. doi:10.1371

Schellong, K., Rodekamp, E., Harder, T., Dudenhausen, J.W. & Plagemann, A. (2012b).  
Geburtsgewicht, Gestationsdiabetes und Perinatale Programmierung. *Gynakol  
Geburtsmed Gynakol Endokrinol.* 5(3), 182-192.

Schleussner, E. (2011). Fetale Programmierung. In H. Schneider, P. Husslein & K.T.M.  
Schneider (Hrsg.), *Die Geburtshilfe* (S. 618-629). Berlin Heidelberg: Springer.

Slotkin, T.A. (1998). Fetal nicotine or cocaine exposure; which one is worse?. *Journal of  
Pharmacology and Experimental Therapeutics.* 285, 931-945.

Spork, P. (2009). *Der zweite Code: Epigenetik- oder wie wir unser Erbgut steuern können.*  
Hamburg: Rowohlt.

Stahl, K. (2008). Evidenzbasiertes Arbeiten. Unveröffentlichtes Unterrichtsmaterial.  
Winterthur: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaft (ZHAW).

Stiftung Kindergesundheit (2010). Aktuelles: Perinatale Programmierung. Heruntergeladen  
von [http://www.kindergesundheit.de/stiftung-aktuell-  
detail.html?&no\\_cache=1&tx\\_ttnews\[pS\]=1284511947&tx\\_ttnews\[pointer\]=6&tx\\_ttn  
ews\[tt\\_news\]=62&tx\\_ttnews\[backPid\]=120&cHash=ed0a10a9a922c94f552a3b4304  
31a9fa](http://www.kindergesundheit.de/stiftung-aktuell-detail.html?&no_cache=1&tx_ttnews[pS]=1284511947&tx_ttnews[pointer]=6&tx_ttnews[tt_news]=62&tx_ttnews[backPid]=120&cHash=ed0a10a9a922c94f552a3b430431a9fa) am 08.04.2016

Stube, A., Forman, M., & Michels, K. (2009). Maternal-recalled gestational weight gain,  
pre-pregnancy body mass index, and obesity in the daughter. *International Journal  
of Obesity,* 33, 743-752. doi:10.1038/ijo.2009.101

Stunkard A.J., Sørensen, T.I., Teasdale, T.W., Chakraborty, R., Schull, W.J. &  
Schulsinger, F. (1986). An adoption study of human obesity. *The NEW ENGLAND  
JOURNAL of MEDICINE,* 314, 193-198. doi:10.1056/NEJM198601233140401

Süring, K. (2010). Epigenetik: Das molekulare Gedächtnis für Umwelteinflüsse? Umwelt  
Bundes Amt für Mensch und Umwelt. Heruntergeladen von  
[http://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/belastung-des-menschen-  
ermitteln/epigenetik](http://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/belastung-des-menschen-ermitteln/epigenetik) am 02.04.2016

Tamashiro, K.L., Terrillion, C.E., Hyun, J., Koenig, J.I., Moran, T.H. (2009). Prenatal stress  
or high-fat diet increases susceptibility to diet-induced obesity in rat offspring.  
*American Diabetes Association,* 58(5), 1116 – 1129. doi:10.2337/bd08-1129

- Tie, H.T., Xia, Y.Y., Zeng, Y.S., Zhang, Y., Dai, C.L., Guo, J.J. & Zhao, Y. (2014). Risk of childhood overweight or obesity associated with excessive weight gain during pregnancy: a meta-analysis. *Archives Gynecology Obstetrics*, 289, 247-257. doi:10.1007/s00404-013-3053-z
- Tollefsbol, T. (2014). Transgenerational Epigenetics. In T. Tollefsbol (Hrsg.), *Transgenerational Epigenetics: Evidence and Debate* (S. 1-8). Amsterdam: Elsevier.
- Umweltbundesamt (2015). Epigenetik: Umwelt und Genom – ein Zusammenspiel mit Folgen: Warum das Umweltbundesamt mehr darüber wissen will. Heruntergeladen von <http://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/belastung-des-menschen-ermitteln/epigenetik> am 03.04.2016
- Unicef (k.A). Die UN-Konvention über die Rechte des Kindes. Heruntergeladen von <http://www.unicef.ch/de/so-helfen-wir/kinderrechte/kinder-haben-rechte/die-un-konvention-ueber-die-rechte-des-kindes> am 02.04.2016
- Von Kries, R., Ensenauer, R., Beyerlein, A., Amann-Gassner, U., Hauner, H. & Schaffrath Rosario, A. (2011). Gestational weight gain and overweight in children: Results from the cross-sectional German KiGGS study. *International Journal of Pediatric Obesity*, 6, 45-52. doi:10.3109/17477161003792564
- Wabitsch, M. & Kunze, D. (2015). Konsensbasierte (S2) Leitlinie zur Diagnostik, Therapie und Prävention von Übergewicht und Adipositas im Kindes- und Jugendalter. Heruntergeladen von [http://www.aga.adipositas-gesellschaft.de/fileadmin/PDF/Leitlinien/AGA\\_S2\\_Leitlinie.pdf](http://www.aga.adipositas-gesellschaft.de/fileadmin/PDF/Leitlinien/AGA_S2_Leitlinie.pdf) am 06.01.2016
- Walter, J. & Hümpel, A. (2016). Einführung in die Epigenetik. In R. Heil, S.B. Seitz, H. König & J. Robiński (Hrsg.), *Epigenetik: Ethische, rechtliche und soziale Aspekte* (S. 15-33). Wiesenbaden: Springer.
- Wenig, S.F., Redsell, S.A., Nathan, D., Swift, J.A., Yang, M. & Glazebrook, C. (2012). Estimating overweight risk in childhood from predictors during infancy. *Pediatrics*, 132, e414-e421. doi:10.1542/peds.2012-3858
- Whitaker, R.C. (2004). Predicting 87reschooler Obesity at Birth: The Role of Maternal Obesity in Early Pregnancy. *American Academy of Pediatrics*, 114, e29-e36. doi:10.1542/peds.114.1.e29
- Wirth, A. (2010). Ätiologie der Adipositas. In A. Plagemann & J.W. Dudenhausen (Hrsg.), *Adipositas als Risiko in der Perinatalmedizin*. (S. 17). München: Springer.

- Wirth, A. & Engeli, S. (2013). Sekundäre Adipositas. In A. Wirth & H. Hauner (Hrsg.), *Adipositas: Ätiologie, Folgeerkrankung, Diagnostik, Therapie*. (S. 107). Berlin: Springer.
- World Health Organisation (WHO) (2015a). Obesity and overweight. Retrieved from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/> am 04.01.2016
- World Health Organisation (WHO) (2015b). Der Europäische Gesundheitsbericht. Der Blick über die Ziele hinaus – neue Dimensionen der Evidenz. Wesentliche Perspektiven. Heruntergeladen von <http://www.euro.who.int/de/data-and-evidence/european-health-report/european-health-report-2015/european-health-report-2015-the.-targets-and-beyond-reaching-new-frontiers-in-evidence.-highlights> am 28.03.2016
- World Health Organisation (WHO) (k.A.). Global Health Observatory (GHO) data: Obesity. Retrieved from [http://www.who.int/gho/ncd/risk\\_factors/obesity\\_text/en/](http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/obesity_text/en/) am 28.03.2016
- Wrotniak, B.H., Shults, J., Butts, S. und Stettler, N. (2008). Gestational weight gain and risk of overweight in the offspring at age 7 y in a multicenter, multiethnic cohort study. *The American Journal of CLINICAL NUTRITION*, (k.A), 1818-1824. Retrieved from <http://ajcn.nutrition.org/content/87/6/1818.full> am 07.01.2016
- ZHAW (2015). *Arbeitsinstrument für ein critical appraisal (AICA) eines Forschungsartikels. Unveröffentlichtes Unterrichtsmaterial*. Winterthur: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW).



## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1:</b> Perzentile für internationale Grenzwerte für Übergewicht und Adipositas nach Cole et al. (2000).....	13
<b>Abbildung 2:</b> Ätiologie von Übergewicht und Adipositas. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an: Bays et al. (2015).....	17
<b>Abbildung 3:</b> Besonders kritische frühe Entwicklungsphasen nach Moore et al. (2013). .	19
<b>Abbildung 4:</b> Aufbau eines Chromosoms. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an: Quora, k.A. Heruntergeladen von <a href="https://www.quora.com/What-are-the-differences-between-chromosomes-chromatids-and-chromatin">https://www.quora.com/What-are-the-differences-between-chromosomes-chromatids-and-chromatin</a> am 02.04.2016. ....	22
<b>Abbildung 5:</b> Überblick der epigenetischen Mechanismen. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an: Lehnen, Maiwald, Gembruch und Zechner (2010). Epigenetische Aspekte der fetalen und perinatalen Programmierung. <i>Frauenarzt</i> , 51/6, 542-547., Gen Suisse (2013). Epigenetik: Eine Glückliche Entdeckung: Epigenetik und das Erbgut. <i>Science Aktuell</i> , (k.A.), 1-12. Heruntergeladen von <a href="https://www.google.ch/search?q=epigenetische+Mechanismen&amp;ie=utf-8&amp;oe=utf-8&amp;gws_rd=cr&amp;ei=Z14CV6mSKISDPqmKrOgK">https://www.google.ch/search?q=epigenetische+Mechanismen&amp;ie=utf-8&amp;oe=utf-8&amp;gws_rd=cr&amp;ei=Z14CV6mSKISDPqmKrOgK</a> am 04.04.2016., Walter et al. (2016) und Süring (2010). ....	23
<b>Abbildung 6:</b> Überblick der Risikofaktoren für die Handlungsempfehlungen. Erstellt durch die Verfasserinnen.....	67
<b>Abbildung 7:</b> Kasten 1 der Handlungsempfehlungen. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an Anhang E.....	68
<b>Abbildung 8:</b> Kasten 2 der Handlungsempfehlungen. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an Anhang E.....	68
<b>Abbildung 9:</b> Kasten 3 der Handlungsempfehlungen. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an Anhang E.....	69
<b>Abbildung 10:</b> Kasten 4 der Handlungsempfehlungen. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an Anhang E.....	69
<b>Abbildung 11:</b> Kasten 5 der Handlungsempfehlungen. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an Anhang E.....	70

<b>Abbildung 12:</b> Kasten 6 der Handlungsempfehlungen. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an Anhang E.....	70
<b>Abbildung 13:</b> Kasten 7 der Handlungsempfehlungen. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an Anhang E.....	71
<b>Abbildung 14:</b> Kasten 8 der Handlungsempfehlungen. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an Anhang E.....	71
<b>Abbildung 15:</b> Kasten 9 der Handlungsempfehlungen. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an Anhang E.....	72

## Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1:</b> Verwendete Datenbanken und Schlagwörter. Erstellt durch die Verfasserinnen. ....	6
<b>Tabelle 2:</b> Übersicht der Hauptstudien. Erstellt durch die Verfasserinnen. ....	8
<b>Tabelle 3:</b> Internationale Grenzwerte für Übergewicht und Adipositas. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an: Cole et al. (2000). ....	12
<b>Tabelle 4:</b> Weitere Messmethoden des Körperfettes und der Körperfettverteilung. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an: Lohmer et al. (2013), BAG (2014) und Malatesta (2013).....	14
<b>Tabelle 5:</b> Weitere Begleit- und Folgeerkrankungen von Fettleibigkeit. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an Mühlbacher, A., Bethge, S. & Gräber, S. (2011). Gesundheitsökonomische Betrachtung der Adipositas. ....	15
<b>Tabelle 6:</b> Gewichtsklassifikation. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an: Lohmer et al. (2013, zit. nach WHO, 2000).....	25
<b>Tabelle 7:</b> Empfohlene Gewichtszunahme in der SS. Erstellt durch die Verfasserinnen in Anlehnung an: Schweizerische Gesellschaft für Ernährung (SGE) (2011). Heruntergeladen von <a href="http://www.sge-ssn.ch/media/merkblatt_ernaehrung_waehrend_der_schwangerschaft_2011.pdf">http://www.sge-ssn.ch/media/merkblatt_ernaehrung_waehrend_der_schwangerschaft_2011.pdf</a> am 20.04.2016.....	26
<b>Tabelle 8:</b> Studienübersicht 1. Erstellt durch die Verfasserinnen.....	31
<b>Tabelle 9:</b> Studienübersicht 2. Erstellt durch die Verfasserinnen.....	43
<b>Tabelle 10:</b> Übersichtstabelle 1 der Resultate. Erstellt durch die Verfasserinnen.....	54
<b>Tabelle 11:</b> Übersichtstabelle 2 der Resultate. Erstellt durch die Verfasserinnen.....	56

## **Wortzahl**

Abstract: 187 Wörter

Gesamte Arbeit: 11`666 Wörter

## **Danksagung**

Wir möchten Petra Katrin Oberndörfer herzlich für die Begleitung dieser Bachelorarbeit danken. Weiter gilt unser Dank Marion Huber, die uns im Bereich Methodenberatung unterstützte. Ein besonderer Dank geht an Sandra Di Benedetto und Brigit Eriksson für das aufmerksame Korrekturlesen der Bachelorarbeit. Wir möchten auch unseren Familien und Freunden für anregende Gespräche und für die Unterstützung beim Schreiben dieser Arbeit danken. Ein Dank geht auch an Richard Suter und Trix Schönholzer für das Bereitstellen der Unterkünfte für intensive Schreibarbeit in den Bergen.

Natascha Suter und Lena Schönholzer danken sich gegenseitig für die verständnisvolle, humorvolle und gute Zusammenarbeit.

## **Eigenständigkeitserklärung**

„Wir erklären hiermit, dass wir die vorliegende Arbeit selbstständig, ohne Mithilfe Dritter und unter Benutzung der angegebenen Quellen verfasst haben.“

Datum und handschriftliche Unterschrift:

Natascha Elena Suter

Lena Marisa Valeria Schönholzer

## Anhänge

### Anhang A: Abkürzungsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	
AKJ-CH	Schweizer Fachverband im Kindes- und Jugendalter
Apo A	Apolipoprotein A
Apo B	Apolipoprotein B
BAG	Bundesamt für Gesundheit
BAI	Body adiposity Index
BD	Blutdruck
BFS	Bundesamt für Statistik
BFS	Bundesamt für Statistik
BMI	Body Mass Index
DAG	Deutsche Adipositas Gesellschaft
DAG	Deutsche Adipositas Gesellschaft
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
DNA	Desoxyribonukleinsäure
GDM	Gestationsdiabetes
GWG	Gestational weight gain
GWG	Gestational weight gain (Gewichtszunahme in SS)
IOM	Institute of Medicine
P	Puls
RNA	Ribonukleinsäure
SGE	Schweizerische Gesellschaft für Ernährung
SS	Schwangerschaft
SSW	Schwangerschaftswoche
TC	Total cholesterin
TG	Triglyceride
UK	Unitet Kingdom
USA	Unitet states of America
WC	Waist circumference
WHR	Waist to Hip Ratio
WtHR	Waist to Height Ratio
WHO	World Health Organisation

### Anhang B: Glossar

Glossar	
<b>Allel</b>	Allele bezeichnen die verschiedene Ausprägungsformen eines Gens (z.B. normal oder mutiert).
<b>Anthropometrie</b>	Anthropometrie ist die Lehre der Ermittlung und Anwendung der Maße des menschlichen Körpers.
<b>Apolipoprotein A und B</b>	Proteinanteil der Lipoproteine der die wasserunlöslichen Lipide im Blut transportiert. Die Apolipoproteine bilden zusammen mit Phospholipiden die wasserlösliche Oberfläche der Lipoproteine, wo sie als strukturelles Gerüst und/oder Erkennungs- und Andockmolekül z. B. für Membranrezeptoren fungieren.

<b>Apoplexie</b>	eine akute, plötzlich auftretende Durchblutungsstörung des Gehirns mit neurologischen Ausfällen auf einer Körperhälfte.
<b>Chromatin</b>	Chromatin ist das Material, aus dem die Chromosomen bestehen. Es handelt sich um einen Komplex aus DNA und speziellen Proteinen, von denen wiederum etwa die Hälfte Histone sind.
<b>Chromosom</b>	Makromolekülkomplexe, die Gene und somit auch Erbinformationen enthalten. Sie bestehen aus DNA, die mit vielen Proteinen verpackt ist. Diese Mischung aus DNA und Proteinen wird auch als Chromatin bezeichnet.
<b>Desoxyribonukleinsäure (DNA)</b>	Biomolekül und Träger der Erbinformation, also der Gene.
<b>Diabetes mellitus</b>	Der Diabetes mellitus, auch als Zuckerkrankheit bekannt, ist eine chronische Stoffwechselerkrankung, die sich in einem erhöhten Blutzuckerspiegel äußert.
<b>Diabetes mellitus Typ II</b>	Die Bauchspeicheldrüse produziert weiterhin Insulin, jedoch nicht genügend oder der Körper kann es nicht mehr wirksam verwenden um Blutzucker in Energie umzuwandeln (Insulinresistenz)
<b>Direkte Methoden zur Messung der Körperzusammensetzung</b>	Die Verfahren zur Messung der Zusammensetzung der Körpermasse auf atomarer, molekularer und zellulärer Ebene
<b>DNA-Basen</b>	Die vier Basen Adenin, Cytosin, Guanin und Thymin halten die beiden negativ geladenen DNA-Stränge zusammen.
<b>DNA-Doppelhelix</b>	Nukleinsäure-Stränge unter der Ausbildung von Basenpaaren sind umeinander gewickelt und bilden eine lange schraubenförmige Struktur.
<b>Dosis-Wirkungskurve (Dose-response)</b>	Zeigt graphisch den Zusammenhang zwischen der verabreichten Dosis einer Maßnahme und der daraus resultierenden Wirkung.
<b>Epigenetische / chemische Markierungen</b>	Bestimmen die Verpackungsdichte des Chromatins: Der geordnet geknäulten Verpackungsform aus Histonproteinen und darunter gewickelter DNA, in der unsere Erbgut im Zellkern vorliegt
<b>Fersensporn</b>	Ein dornartiger Knochenauswuchs am Fersenbein (Calcaneus), bedingt durch eine Verkalkung des fächerförmigen Bandapparates (Plantarfaszie) an der Fußsohle.
<b>Fetales Übergewicht (Makrosomie)</b>	Man spricht von Makrosomie, wenn das Geburtsgewicht des Kindes über der 95. Perzentile liegt. Der SSW entsprechend Übergewichtig.
<b>Fettleber</b>	Die Fettleber ist eine krankhafte Veränderung der Leber, bei der es zu einer vermehrten Einlagerung von Triglyceriden in das Lebergewebe kommt.
<b>Fragiles-X-Syndrom</b>	Erbkrankheit, die vor allem – jedoch nicht ausschließlich - bei Männern auftritt und bei den Betroffenen unter anderem zu geistiger Behinderung führt. Ursache der Erkrankung ist eine Mutation auf dem X-Chromosom.
<b>Freie Fettsäuren (FFA)</b>	Fettsäuren, die in fetthaltigen Nahrungsmitteln neben den als Ester gebundenen Fettsäuren vorliegen. Freie Fettsäuren sind in Fetten und Ölen, die als Nahrungsmittel benutzt werden,

	unerwünschte Bestandteile (= nicht als Ester des Glycerins chemisch gebundene Carbonsäuren), die deren Qualität ungünstig beeinflussen.
<b>Genetische Disposition</b>	Vererbte Veranlagung eines Individuums, bestimmte Krankheiten zu entwickeln.
<b>Genexpression</b>	Im weitem Sinn, wie die genetische Information – eines Gens (Abschnitt der DNA) – zum Ausdruck kommt und in Erscheinung tritt, also wie der Genotyp eines Organismus oder einer Zelle als Phänotyp ausgeprägt wird.
<b>Genregulation</b>	die Aktivitätssteuerung von Genen bzw. die Steuerung der Expressionsstärke bestimmter Genabschnitte oder einzelner Gene. Dadurch kann die intrazelluläre Konzentration des Proteins – für das das entsprechende Gen codiert – verringert oder gesteigert werden.
<b>Gesamt Cholesterin (Total Cholesterin, TC)</b>	ist die Summe des in den verschiedenen Lipoproteinfraktionen des Blutes (LDL, HDL, VLDL) enthaltenen Cholesterins.
<b>Gestationsdiabetes (GDM)</b>	Eine Störung des Glucosestoffwechsels, die erstmals während einer SS diagnostiziert wird.
<b>Hirsutismus</b>	Vermehrte androgenabhängige Behaarung (z.B. Bartwuchs, Brusthaare) bei Frauen bezeichnet.
<b>Histonproteine</b>	Basische Proteine des Zellkerns, die aufgrund ihrer Ladungen mit der negativ geladenen Nukleinsäure der Chromosomen interagieren und die Aufspiralisierung zu Heterochromatin ermöglichen.
<b>Homozygote Zwillinge</b>	Eineiige Zwillinge
<b>Hypercortisolämie</b>	Anstieg von Cortisol im Blut durch eine Überfunktion der Nebenniere.
<b>Hyperfibrinogenämie</b>	vermehrter Fibrinogengehalt des Blutplasmas v.a. als Akute-Phase-Reaktion, z.B. bei Infektionskrankheiten, bösartigen Tumoren, Rheuma; führt zu beschleunigter Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit.
<b>Hyperurikämie</b>	Erhöhung des Harnsäurespiegels im Blut bezeichnet. Bei einem Anstieg der Serumharnsäurekonzentration über 6,7 mg/dl bei Frauen und über 7,4 mg/dl bei Männern liegt eine Hyperurikämie vor.
<b>Hypothalamus</b>	Der Hypothalamus ist ein Teil des Diencephalons (Zwischenhirns) und dient als oberstes Regulationszentrum für alle vegetativen und endokrinen Vorgänge. Er steuert u.a. Kreislauf, Körpertemperatur, Sexualverhalten, Flüssigkeits- und Nahrungsaufnahme.
<b>Informed Consent</b>	Informierte Einwilligung im Zusammenhang mit einem medizinischen Eingriff aufgrund des Selbstbestimmungs- und Persönlichkeitsrechtes
<b>Insulinresistenz</b>	Eine verminderte oder aufgehobene Wirkung des Peptidhormons Insulin in den peripheren Geweben.
<b>Intertrigo</b>	Ist eine nässende Entzündung der Haut, die im Bereich von Körperfalten auftritt.
<b>Koronare Herzkrankheit</b>	Chronische Erkrankung des Herzens, die durch atherosklerotische Veränderungen der Koronararterien (Herzkranzgefäße) ausgelöst wird.

<b>Kortisol</b>	Steroidhormon aus der Gruppe der Glukokortikoide.
<b>Koxarthrose</b>	Degenerative Erkrankung des Hüftgelenks, insbesondere im hohen Alter, der ein Verschleiß der Knorpeloberfläche von Hüftpfanne (Acetabulum) und Hüftkopf (Caput femoris) zu Grunde liegt.
<b>Lamarckismus</b>	Ist die Theorie, dass Organismen Eigenschaften an ihre Nachkommen vererben können, die sie während ihres Lebens erworben haben. Sie ist nach dem französischen Biologen Jean-Baptiste de Lamarck (1744–1829) benannt, der im 19. Jahrhundert eine der ersten Evolutionstheorien entwickelte.
<b>Leihmutter</b>	ist eine Frau, die für die Dauer einer SS ihre Gebärmutter für eine fremde befruchtete Eizelle zur Verfügung stellt, sie „verleiht“, um anstelle einer anderen Person, der genetischen Mutter, ein Kind zur Welt zu bringen.
<b>Leptinmangel</b>	Mangel an Sättigungshormon Leptin
<b>Leptinresistenz</b>	In diesem Zustand unterbleibt die physiologische Wirkung des Leptins auf die Zielneuronen. Der zugrunde liegende Mechanismus ist noch nicht aufgeklärt.
<b>Linksventrikuläre Hypertrophie</b>	Eine Gewebeergrößerung (Hypertrophie), die das Myokard des linken Herzventrikels betrifft.
<b>Metaboliten</b>	Ist ein Zwischenprodukt (Intermediat) in einem meist biochemischen Stoffwechselweg.
<b>Methylgruppen</b>	Ist eine der einfachsten Atomanordnungen in der organischen Chemie. Die Formel lautet $-CH_3$ . Sie ist keine eigenständige chemische Substanz, sondern stets Teil eines größeren Moleküls. Sie ist die einfachste Alkylgruppe und findet sich in vielen chemischen Verbindungen.
<b>Methylierung</b>	Eine chemische Abänderung an Grundbausteinen der Erbsubstanz einer Zelle. Diese Abänderung (Modifikation) wird durch die Übertragung von Methylgruppen durch Enzyme (DNA-Methyltransferasen) auf Nukleobasen an bestimmten Stellen innerhalb der DNA hervorgerufen. Da der jeweilige Grundbaustein an der jeweiligen Stelle erhalten bleibt, ist die DNA-Methylierung keine genetische Mutation.
<b>Neuroleptika</b>	Arzneimittel zur Behandlung psychischer Erkrankungen wie z.B. Wahnvorstellungen, Halluzinationen, Verwirrung oder starke Erregungszustände. Viele Neuroleptika heben die Wirkung des körpereigenen Botenstoffs Dopamin auf.
<b>Nukleosom</b>	Bilden einen Komplex aus DNA und Histonen. Dies ist die erste Verpackungsstufe der DNA im Zellkerneukaryotischer Zellen.
<b>Oktamere</b>	Makromolekül (Oligomer), das sich aus acht gleichartigen Bausteinen (Monomeren) zusammensetzt (z.B. Histonkomplex).
<b>Oraler Glukosetoleranztest (OGTT)</b>	Dient dem Nachweis einer gestörten Glukoseverwertung und der Frühdiagnostik des Diabetes mellitus. Bei manifestem Diabetes mellitus ist er kontraindiziert.
<b>Pickwick-Syndrom</b>	Als Pickwick-Syndrom bezeichnet man ein Adipositas-bedingtes Hypoventilationssyndrom.
<b>Prader-Willi-Syndrom</b>	Syndrom aufgrund einer zufälligen Veränderung eines Chromosoms. Prader-Willi-Betroffene sind übergewichtig,

	kleinwüchsig, haben kleine Hände, Füße und Geschlechtsorgane, zudem sind sie meistens vermindert intelligent und haben eine enorme Ess-Sucht.
<b>Präeklampsie</b>	bezeichnet eine hypertensive Erkrankung. Charakterisiert wird die Präeklampsie traditionell durch die prognostisch richtungsweisenden Leitsymptome der Hypertonie (erhöhter Blutdruck) und der Proteinurie (Eiweiß im Urin). Ödeme (Wassereinlagerungen) allein beeinflussen die Prognose von Mutter und Kind nicht.
<b>Refluxösophagitis</b>	Eine Entzündung der Speiseröhre (Ösophagus), auch bekannt als Ösophagitis. Sie wird durch den Reflux sauren Magensaftes (Refluxkrankheit) hervorgerufen.
<b>Ribonukeinsäure (RNA)</b>	Eine organische Säure, die man in Form einsträngiger, fadenförmiger Makromoleküle im Zellkern und im Zytoplasma von Zellen findet. Ribonukleinsäure spielen eine Schlüsselrolle bei der Proteinbiosynthese - sie liefern die Bauanleitung der Proteine.
<b>RNA-Molekül</b>	RNA-Moleküle sind – im Gegensatz zur doppelsträngigen DNA – in der Regel einzelsträngig.
<b>Schlafapnoe</b>	Beschwerdebild, das durch Atemstillstände (Apnoen) während des Schlafs verursacht wird und in erster Linie durch eine ausgeprägte Tagesmüdigkeit bis hin zum Einschlafzwang (Sekundenschlaf) sowie einer Reihe weiterer Symptome und Folgeerkrankungen gekennzeichnet ist.
<b>Sozioökonomischer Status</b>	Position einer Person oder einer Familie oder eines Haushalts in der sozialen Hierarchie, bezogen auf die Ressourcen im Haushalt, wie das Einkommen, die Bildung und der Beruf der Eltern.
<b>Teratogene</b>	Teratologie Ist die Lehre der Ursachen von Fehlbildungen durch Umweltfaktoren (Teratogene).
<b>Translation (Biologie)</b>	Als Translation wird die Synthese von Proteinen in den Zellen lebender Organismen anhand der kopierten genetischen Informationen bezeichnet (siehe auch Proteinbiosynthese). Dies ist ein wesentlicher Teilprozess der Genexpression im Anschluss an die Transkription, mit der eine komplementäre Kopie von DNA-Informationen auf einzelne RNA-Stränge überschrieben wurde.
<b>Triglyceride</b>	Fette, die sich aus drei Fettsäureketten und einem Glycerinmolekül zusammensetzen. Sie werden auch "Neutralfette" genannt. Triglyceride werden mit der Nahrung aufgenommen und gelangen über den Darm in den Blutkreislauf. Von hier aus werden sie zu den Organen, zu den Muskeln und zu den Fettgeweben transportiert, wo sie als Fettdepot und als Energielieferant dienen.
<b>Trisomie 21</b>	Syndrom, bei dem aufgrund einer Genommutation(Chromosomenaberration/ Polyploidie) das gesamte 21. Chromosom oder Teile davon dreifach vorhanden sind
<b>Turner Synrom</b>	Numerische Chromosomenaberration mit einem fehlenden oder strukturell fehlerhaften X-Chromosom bei weiblichem Karyotyp.



## Anhang C: Suchprotokoll

Datenbank Datum	Suchsyntax Filter	Treffer	Möglicherweise relevante Treffer	Risikofaktoren	positive	negativ	Volltext
Cinahl 08.09.15	Pregnancy AND overweight children AND prevention	19	Robinson, S.M, Crozier, S.R., Benjamin, N.C., Harvey, Barton, D.B., Law, CM., Godfrey, K.M., Cooper, C. & Inskip, H.M. (2015). Modifiable early-life risk factors for childhood adiposity and overweight: an analysis of their combined impact and potential for prevention.	untersucht Nummer von Risikofaktoren und adipöses outcome bei Kinder  -BMI -GWG -Rauchen in der SS -Vitamin D Status -Stillen	Kohorte nstudie  Kinder von 4 bis 6 J  BMI		
Cinahl 08.09.15	Pregnancy AND overweight children AND perinatal	19	Wrotniak, B.H., Shults, J., Butts, S. & Stettler, N. (2008). Gestational weight gain and risk of overweight in the offspring at age 7 y in a multicenter, multiethnic cohort study	-GWG	Retrope rspektiv e Kohorte nstudie  10`226 Proband en  Kinder bis 7 J	2008	Ja
Pup Med	adiposity AND	29	Whisner, C.M., Young, B.E., Pressman, E.K., Queenan, R.A., Cooper, E.M., O'Brien, K.O.	-Essverhalten -GWG	2015	N = 121	Ja

16.09.15	inutero AND pregnancy  5 years Humans		(2015). Maternal diet but not gestational weight gain predicts central adiposity accretion in utero among pregnant adolescents. International Journal of Obesity. doi:10.1038/ijo.2014.202	-BMI		Jugendliche von 13 bis 18 J
Pub Med  16.09.15	adiposity AND inutero AND pregnancy	29	Sarr, O., Yang, K. & Regnault, T.R.H. (2012). In Utero Programming of Later Adiposity: The Role of Fetal Growth Restriction.	-IUGR -Lipid -Glukokortikoide -Fettsäuren	2012	Ja
Pub Med  16.09.15	Adiposity AND inutero AND pregnancy	29	Dougan, M.M., Willett, W.C. & Michels, K.B. (2015). Prenatal vitamin intake during pregnancy and offspring obesity.	-Vitamin Substitution	2015  N = 29,160  Kinder von 5 bis 18 J	Ja
Pub Med  18.09.15	Pregnancy AND Effects AND Risk Factors AND offspring obesity  5 years Humans	135	Diesel, J.C., Eckhardt, C.L., Day, N.L., Brooks, M.M., Arslanian, S.A. & Bodnar, L.M. (2015). Gestational weight gain and the risk of offspring obesity at 10 and 16 years. A prospective cohort study in low-income women. An International Journal of Obstetrics & Gynaecology. 122, pp. 1395-1402. doi: 10.1111/1471-0528.13448	-GWG	2015	Ja
Pub Med			Baker, J.L. (2012). Invited Commentary: How	Spielt das	2012	Ja

17.09.15			Early in Life Does the Risk of Obesity Originate?. American Journal of EPIDEMIOLOGY, 176, pp. 93-96. doi:10.1093/aje/kws136	intrauterine Millieu eine Rolle bei der Entwicklung von Adipositas?  BMI und Offspring BMI mit 3 Jahren verglichen	Norwegen  Kohortenstudie		
Pup Med 16.09.15	Overweight AND Gestational AND Risk AND Affect	39	Langford, A., Joshi, C., Chang, J.J., Myles, T. & Leet, T. (2011). Does Gestational Weight Gain Affect the Risk of Adverse Maternal and Infant Outcomes in Overweight Women?. Maternal and Child Health Journal, 15, pp 860-865	-GWG bei übergewichtigen Frauen	2011  Kohortenstudie  N = 34143	Untersucht nur übergewichtige Frauen	Gegen Bezahlung
Pub Med 19.09.15	adiposity in childhood AND early prenatal riskfactors	32	Dancause, K.N., Laplante, D.P., Hart, K.J., O'Hara, M.W., Elgbeili, G., Brunet, A. & King, S. (2015). Prenatal stress due to a natural disaster predicts adiposity in childhood: the Iowa Flood Study. doi:10.1155/2015/570541	-Stress	2015  Kinder von 2.5 bis 4J  N = 106		Ja
Pub Med 19.09.15	adiposity in childhood AND early prenatal riskfactors	32	Donahue, S.M.A., Rifas-Shiman, S.L., Gold, D.R., Jouni, Z.E. Gillman, M.W. & Oken, E. (2011). Prenatal fatty acid status and child adiposity at age 3 y: results from a US pregnancy cohort	-Essentielle Fettsäuren	2011		Ja

Pub Med 19.09.15	adiposity in childhood AND early prenatal riskfactors	32	Poston, L. (2012). Gestational weight gain: influences on the long-term health of the child.	-GWG	2012 Review	Nein
Ovid 03.10.15	fetal programming AND offspring and adiposity Limit: 5 years only humans		Yajnik,C. (2014). Transmission of obesity- adiposity and related disorders from the mother to the baby.	-Vitamin B12	2014  Review  Schweiz	
Ovid 03.10.15	offspring obesity AND pregnancy AND maternal		Laitinen,J., Jääskelänen,A., Hartikainen, A.L., Sovio, U., Väärasmäki, M., Pouta, A., Kaakinen,M. & Järvelin, M.R. (2012). Maternal weight gain during the first half of pregnancy and offspring obesity at 16 years: a prospective cohort study	-GWG	2012 England	
Ovid 03.10.15	offspring obesity AND pregnancy AND maternal		Florath, I., Kohler, M., Weck, M.N., Brandt, S., Rothenbacher, D, Schöttker, B., Moß, A. & Gottmann, P., Wabitsch, M. & Brenner, H. (2013). Association of pre- and post-natal parental smoking with offspring body mass index: an 8- year follow-up of a birth cohort.	-Rauchen	2014  England  Kinder mit 8 J	Ja
Ovid 03.10.15	offspring obesity AND pregnancy AND maternal		Rooney, B.L., Mathiason, M.A. & Schaubeger, C.W. (2011). Predictors of obesity in childhood, adolescence, and adulthood in a birth cohort.	-Rauchen -GWG -BMI	2011 USA	
Ovid	offspring obesity		Maternal and Paternal Body Mass Index and	-Adipositas	2013	Resultat Ja

---

03.10.15	AND pregnancy AND maternal	Offspring Obesity: A Systematic Review	System atisches Review Mit 7 Studien	nicht aussage kräftig, viele Verwirru ngsfakto ren.
----------	-------------------------------------	--	--	---

---

## Anhang D: Studienbeurteilungen

### Studie 1, Gademan et al. (2014)

Maternal Prepregnancy BMI and Lipid Profile during Early Pregnancy Are Independently Associated with Offspring's Body Composition at Age 5-6 Years: The ABCD Study

#### Einleitung

Titel	Gibt den Inhalt der Studie deutlich wieder. Es werden keine „Keywords“ genannt.
Abstract	Das Abstract ist strukturiert gegliedert und zeigt relevante Aspekte der Studie auf. Die Studie ist für die Beantwortung der Bachelorthesis relevant.
Problembeschrieb	<p>Die Autoren beschreiben, dass weltweit 10% aller schulpflichtigen Kinder übergewichtig oder adipös sind. Studien werden erwähnt, welche beschreiben, dass Kinder adipöser Mütter ein höheres Risiko für Adipositas haben. In einem Tierversuch wird der Zusammenhang zwischen ungünstigen Blutfettwerten der Mutter und Adipositas im Kindesalter aufgezeigt. Das „Developmental Origin of Adult Disease“ (DOHaD) vertritt die Hypothese, dass metabolische Störungen der Mutter und das damit verbundene intrauterine Milieu den Fötus so programmiert, dass sein Risiko für Adipositas steigt.</p> <p><b>Es werden zwei Ziele definiert:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Hat der präkonzeptionelle BMI einen Einfluss auf den lipid Status der Frau in der Frühschwangerschaft?</li><li>2. Haben der präkonzeptionelle BMI und der lipid Status in der Frühschwangerschaft einen Einfluss auf die Entstehung von Adipositas?</li></ol> <p>Durch die ungeklärten biologischen Mechanismen der Ätiologie von Fettleibigkeit in der Humanmedizin, sowie den stetigen Anstieg adipöser Menschen wird der Forschungsbedarf begründet.</p> <p><i>Die Einleitung gelingt den Autoren mit dem Hervorheben des Forschungsstandes. Verschiedene Studienergebnisse werden vorgestellt. Die Forschungsfrage ist verständlich und klar definiert und wird mit Hypothesen und Ergebnissen aus der Tiermedizin ergänzt</i></p>

#### Methode

Design	<p>Es handelt sich um eine quantitative Studie. Wieso die prospektive Kohorten Studie als Studiendesign gewählt wird, ist nicht beschrieben.</p> <p><i>Da die Studie einen Zusammenhang zwischen Risikofaktoren und der Krankheit Adipositas aufdecken will, ist die prospektive Kohorten Studie passend gewählt. Die interne Validität ist durch die präzise Beantwortung der Fragestellung gegeben. Die Repräsentativität auf die Gesamtbevölkerung ist begrenzt möglich. Frauen, welche den Schwangerschaftsbogen zwar ausfüllten und dann nicht weiter an der Studie teilnahmen, sind im Vergleich zu den Teilnehmern jünger, seltener niederländischer Staatsangehörigkeit, trinken weniger Alkohol und haben weniger Schulbildungsjahre absolviert. Zusätzlich sind die Resultate, aufgrund der definierten Ausschlusskriterien, auf eine mehrheitlich gesunde Bevölkerung übertragbar. Positiv zu erwähnen ist, dass die externe Validität geprüft und in den Limitationen erwähnt werden.</i></p>
Stichprobe	<p>Die Auswahl der Stichprobe erfolgt zufällig über die Klumpen-Stichprobe. Allen in Amsterdam wohnhaften Frauen, welche zwischen Januar 2003 und März 2004 schwanger waren, wurde die Teilnahme an der Studie bei der ersten Schwangerschaftskontrolle angeboten. Frauen werden in 4 Studiengruppen nach</p>

ihrem BMI eingeteilt. Ausgeschlossen werden Frauen mit Diabetes und Frauen, die Medikamente zu sich nehmen, welche die Blutfettwerte potentiell verändern. Auch Mütter, welche Zwillinge oder vor der 37SSW geboren wurden von der Teilnahme ausgeschlossen. Frühgeborene vor der 37SSW und Kinder mit einer angeborenen Fehlbildung werden ebenfalls ausgeschlossen (n=229). Von einer ursprünglichen Stichprobe von 4'389 werden Daten von 1'727 Mutter-Kind-Paare ausgewertet. *Das zufällige Auswahlverfahren, ermöglicht eine Stichprobe mit vielfältigen Charakteristika und stärkt die Übertragbarkeit auf die Bevölkerung. Die Stichprobenziehung ist passend für eine Kohorten Studie gewählt. Positiv hervorzuheben ist die Grösse der Stichprobe. Die hohe Anzahl an Drop outs (ca. 60%) schwächt die Repräsentativität der Stichprobe. Drop outs werden beschrieben und begründet. Etwa die Hälfte der Drop outs (n=2299) besteht aus Studenaussteiger. Weitere Gründe für Drop outs sind ungültige Blutfettwerte der Frau und Ausschluss durch definierte Kriterien.*

Datenerhebung	<p>Aus den durch die Frauen angegebener Grösse und Gewicht in einem Schwangerschaftsfragebogen wird der BMI berechnet. Durch eine venöse Blutentnahme in der 13SSW werden die Blutfettwerte Triglyceride, Gesamtcholesterin <i>Apolipoprotein A und B</i>, sowie freie Fettsäuren getestet. Die Datenerhebung der Kinder erfolgt durch physiologische Messungen im Alter von fünf bis sechs Jahren.</p> <p><i>Die erhobenen Daten sind für die Beantwortung der Fragestellung relevant. Mütterliche Blutfettwerte werden immer zum gleichen Zeitpunkt (13SSW) getestet. Die Blutentnahme erfolgt durch medizinisches Fachpersonal. Die Geräte zur Analyse der Blutfettwerte werden aufgeführt. Antwortausfälle werden durch Imputation, mithilfe der linearen Regressionsanalyse in der Datenmatrix vervollständigt. Der Gesundheitscheck der fünf jährigen Kinder erfolgt bei allen Kindern gleich und wird von geschulten Forschungsmitarbeitern durchgeführt.</i></p>
Messverfahren	<p><b>Messinstrumente für mütterliche Daten:</b></p> <p><b>Fragebogen:</b> Mögliche Verzerrungsfaktoren wie Alter, Parität, Grösse, Ethnie, Hypertonie, Raucher- und Alkoholstatus, sowie Schulbildung werden in Form des Fragebogens erfasst.</p> <p><b>BMI:</b> Unterteilung in Untergewichtig (&lt;18.5), Normalgewicht (18.5 – 24.9), Übergewicht 25-29.9) und Adipositas (≥30).</p> <p><b>Blutentnahme:</b> Entnahme von Serum, Normwerte der Blutfettwerte werden nicht angegeben.</p> <p><b>Messinstrumente für kindliche Daten:</b></p> <p><b>Fragebogen:</b> Potentielle Verzerrungsfaktoren der Kinder wie Geschlecht, Stilldauer, Ernährung und Zeit am Computer und Fernseher, werden durch einen von den Eltern ausgefüllten Fragebogen erfasst</p> <p><b>BMI:</b> Grösse und Gewicht wird gemessen. Der BMI wird nach den „International Obesity Task Force guidelines“ definiert.</p> <p><b>„Waist to height ratio“:</b> Wird zwischen Rippenbogen und Beckenkamm gemessen.</p> <p><b>Körperfettmessungen:</b> wird mit einer bioelektrischen Impedanzanalyse gemessen <i>Zu bemängeln ist, dass Gewicht und Grösse vor der SS von den Frauen selbst notiert wurde. Das Benutzen von unterschiedlichen Messinstrumenten und unwahrhaftiges notieren der Werte muss vermutet werden. Dies kann die Reliabilität und die Validität der Daten schwächen. Bei den weiteren Messinstrumenten sind die Gütekriterien gegeben. Die Auswahl der Messinstrumente zum Beispiel Geräte zur Blutanalyse und Körperfettmessungen wird genau erklärt, jedoch nicht begründet.</i></p>

*Die subjektive Einschätzung der Eltern betreffend Ernährungsstatus kann der Meinung der Verfasserinnen nach zu fehlerhaften Angaben führen.*

---

Datenanalyse Als Outcome-Variablen wird einerseits der mütterliche Lipidstatus und andererseits und die *anthropometrischen* Daten der Kinder im Alter von 5 Jahren definiert. Die Daten sind metrisch und intervallskaliert. Bei dichotomen Daten wird die logistische Regression und bei kontinuierlichen Daten die lineare Regression angewendet. Als erstes wird der Zusammenhang zwischen mütterlichem BMI und Blutfettwerten getestet. Dann den Zusammenhang zwischen Lipidstatus der Frau und kindlicher Adipositas und zwischen maternalen BMI und Adipositas im Kindesalter. Alle Analysen werden durch das Hinzufügen der Verzerrungsfaktoren wiederholt. Durch die Mediatoranalyse angelehnt an die STEP-Analyse, wird untersucht, ob kindliche Adipositas bei Adipösen Frauen aufgrund des ungünstigen Lipidstatus auftreten. Das Signifikanzniveau wird auf  $p < 0.005$  festgelegt.

*Die Verfahren der Datenanalyse werden präzise beschrieben und sind nachvollziehbar. Die Regressionsanalyse ist für die Ermittlung eines Zusammenhanges zwischen Regressor und Regressand passend gewählt. Die Verwendung von logistischer Regression für dichotome und lineare Regression für kontinuierliche Variablen ist korrekt. Der Lipidstatus der Frau ist im Verhältnis zu kindlicher Adipositas Regressor als auch Regressand im Verhältnis zu präkonzeptionellen BMI. Die Mediatoranalyse ist somit passend gewählt. Die Höhe des Signifikanzniveaus wird nicht begründet. Die Resultate werden verschiedenen Signifikanzniveaus zugeteilt ( $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$  und  $p < 0.001$ ).*

Ethische Aspekte Die Studie wurde durch das niederländische Forschungskomitee, in welchem die Ethikkommission enthalten ist, genehmigt. Alle Frauen wurden schriftlich aufgeklärt und gaben ihr Einverständnis zur Teilnahme. Nur Frauen welche einwilligten, bekamen zwei Wochen nach dem fünften Geburtstag des Kindes eine schriftliche Aufklärung zum Gesundheitscheck der Kinder. Die Eltern bestätigten die Teilnahme der Kinder.

*Die Finanzierung der Studie erfolgt über die niederländische Organisation für Gesundheit und Forschung. Das Institut hat keinen Einfluss auf Studiendesign, Datenerhebung und Datenanalyse. Ein Interessenskonflikt zwischen dem Forschungsteam und den Sponsoren ist nicht ersichtlich.*

## Ergebnisse

15.1% der Untersuchten Frauen gelten als Übergewichtig und 4.3% als adipös. Fettleibige Frauen litten häufiger an Hypertonie, waren seltener erstgebärend, stillten ihre Kinder seltener, weisen eine kürzere Ausbildungszeit auf und tranken weniger Alkohol. Die Blutfettwerte waren im Vergleich zu normalgewichtigen Frauen höher. 8.3% der Kinder im Alter von Fünf bis sechs Jahren sind Übergewichtig oder adipös.

**Präkonzeptioneller BMI und mütterliche Blutfettwerte:**  
Ausgenommen von ApoA1 ist Übergewicht positiv assoziiert mit mütterlichen Blutfettwerten (TC, TG, ApoB und FFA). Diese Resultate blieben nach dem Hinzufügen der Verzerrungsfaktoren signifikant respektive nicht signifikant.

**Mütterliche Blutfettwerte und kindliche Adipositas:**  
Erhöhte FFA Werte führen zu erhöhten „waist to height ratio“, BMI und Körperfettwerten im Kindesalter. ApoB und TC führen zu einem erhöhten „waist to height ratio“. Diese Resultate blieben auch unter Berücksichtigung der Verzerrungsfaktoren signifikant ( $p=0.05$ ). Erhöhter BMI und Körperfettanteil ist



positiv assoziiert mit TG, obwohl diese Ergebnisse nach dem Hinzufügen der Verzerrungsfaktoren nicht mehr als Signifikant gelten.

### **Mütterlicher BMI und Adipositas im Kindesalter**

Ein höherer mütterlicher BMI ist signifikant assoziiert mit Adipositas im Kindesalter. Die Autoren fanden keine überzeugenden Evidenzen eines Mediatoreffekts von mütterlichen Blutfettwerten im Zusammenhang zwischen BMI und kindlicher Adipositas. Von den Autoren wird der mütterliche BMI als wichtigeren Risikofaktor als die ungünstigen Blutfettwerten der Mutter beschrieben. Ein BMI von 32.1kg/m<sup>2</sup> erhöht das Risiko für kindliche Adipositas um 19.7%.

*Die Darstellung der Ergebnisse ist anschaulich gestaltet, sie werden in Textform und in Tabellen repräsentiert. Nur durch die Tabellen ist nicht ersichtlich welche Form der Datenanalyse verwendet wird.*

## **Diskussion**

Interpretation	<p>Mit den erhobenen Daten kann die Forschungsfrage beantwortet werden. Die Autoren vergleichen den Risikofaktor mütterliche Adipositas mit ähnlichen Studien. Mütterliches Übergewicht, sowie der maternale Lipidstatus begünstigen beide unabhängig voneinander Adipositas im Kindesalter. Dies sehen die Autoren als Bestätigung der Hypothese der fetalen Programmierung.</p> <p>Verschiedene Mechanismen wie das Programmieren von Essgewohnheiten, Genetik und Epigenetik unterstreichen die Tatsache, dass ein ungünstiger Lipidstatus das Risiko für Adipositas erhöht. Tierstudien zeigen, dass eine Fettreiche Ernährung während der Schwangerschaft den Hypothalamus verändern kann. Der Hypothalamus reguliert den Glukose- und Fettstoffwechsel, sowie die Fettverteilung. Solche Veränderungen können Essgewohnheiten und die Präferenz von Fettigen Speisen programmieren. Des Weiteren begünstigen erhöhte Blutfettwerte die Entwicklung von adipösen Gewebe. Die Autoren diskutieren die Hypothese der pränatalen Programmierung mit der genetischen Adipositas-Veranlagung. Eine Zwillingsstudie beschreibt, dass 70% genetisch bedingt ist. Folgende Stärken werden erwähnt: grosse Stichprobe, viele Verzerrungsfaktoren vorhanden, lange Untersuchungsperiode, diverse Messinstrumente für kindlicher BMI. In den Limitationen wird angemerkt, dass Blutentnahmen postprandial anstatt nüchtern stattfanden. Die Autoren nennen zwei Studien in denen die Blutfettwerte in Bezug auf kardiale Krankheiten untersucht werden. Der Unterschied auf die Ergebnisse von nüchternen und nicht nüchternen Blutfettwerten war sehr gering. Zusätzlich wird erwähnt, dass die hohe Anzahl der Drop outs (n=1378) möglicherweise zu einer Stichprobenverzerrung geführt hat. Die Autoren gehen davon aus das die Resultate dieser Studie eine Unterschätzung der Realität darstellen und die Zusammenhänge in der Gesamtpopulation stärker auftreten, als beschrieben.</p> <p><i>Die Resultate werden von den Autoren kritisch hinterfragt. Es werden andere Ergebnisse von Studien Diskutiert und Aussagen unterstrichen oder wiederlegt. Der Bezug zum theoretischen Hintergrund wird hergestellt und das Konzept der perinatalen Programmierung aufgegriffen.</i></p>
Praxistransfer.	<p>Laut Autoren ist mehr Forschung bezüglich früher Prävention nötig. Ein günstiges Lipidprofil und ein BMI im Normalbereich soll bereits vor der Konzeption angestrebt werden. Hierfür wird empfohlen Strategien und Konzepte zu entwickeln.</p>
Schlussfolgerung	<p>mütterlicher BMI und Blutfettwerte während der Schwangerschaft begünstigen die Entstehung von Fettleibigkeit im Kindesalter unabhängig voneinander.</p> <p><i>Die Studie ist relevant und zeigt wichtige Aspekte für die Praxis auf.</i></p>
<b>Weitere Angaben</b>	
Literatur	<p>Die Literatur ist übersichtlich aufgeführt und aktuell.</p>

---

Evidenzlevel Ila nach Katja Stahl

### Studie 2, Weng et al. (2013)

Estimating Overweight Risk in Childhood From Predictors During Infancy.

#### Einleitung

Titel	<i>Der Titel der Studie gibt nicht eindeutig den Inhalt der Studie wieder. Im Titel der Studie kommen Einflusswerte während der frühen Kindheit vor. Die Studie handelt auch von intrauterinen Faktoren. Der Titel zeigt nicht, was das Ziel der Studie ist.</i>
Abstract	<i>Das Abstract wurde übersichtlich gestaltet und enthält wesentliche Informationen.</i>
Problembeschrieb	<p>Diese Studie beschreibt die Problematik der zunehmenden Prävalenz von Adipositas. Im vereinigten Königreich sind drei von zehn Kindern zwischen zwei und fünfzehn Jahren fettleibig. Das Gesundheitswesen UK erachtet Prävention für mangelhaft, sinnvoll und wichtig. Für die Entwicklung eines sinnvollen Erkennungsinstrumentes kindlicher Risikofaktoren von Übergewicht, will diese Studie einen gültigen „Risikoscore-Algorithmus“ entwickeln.</p> <p><i>Die Studie beantwortet eine sehr wichtige Frage der Berufspraxis. Die Thematik wird in anhand aktueller, empirischer Literatur klar dargestellt. Forschungslücken werden aufgezeigt. Die Forschungsfrage wird klar ersichtlich. Es wird keine Hypothese definiert</i></p>

#### Methode

Design	<p>Es handelt sich um eine britische Kohorten Studie. Es wird keine Begründung für diese Studienwahl abgegeben. Risikofaktoren werden aus einem systematischen Review gesammelt. Dichotome Variablen wurden mittels einer logistischen Regression analysiert. Faktoren wie Gewichtszunahme in der Schwangerschaft, Schwangerschafts BMI und paternaler BMI wurden klassifiziert. Univariate logistische Regression wurde zur Testung benutzt.</p> <p><i>Die Wahl dieses Designs ist logisch und nachvollziehbar.</i></p>
Stichprobe	<p>Details zur Datenkollektion und zur Stichprobe werden nicht direkt in der Studie angegeben. Es wird auf Quellen hingewiesen. Es wurden Daten von 18'296 Kinder untersucht. Die Stichprobe wird in zwei Gruppen geteilt. 80% der Stichprobe werden zufällig gewählt. Die restlichen 20% werden zur Validierung des Risikoalgorithmus gebraucht.</p> <p><i>Details zur Datenkollektion und zur Stichprobe werden nicht direkt in der Studie angegeben. Die Stichprobe ist umfassend. Wie in den Limitationen erwähnt, beinhaltet die Stichprobe eine Grosszahl (60%) mit einem tiefen Einkommen. Ebenso sind in der Stichprobe 17% Angehörige einer ethnischen Minderheit vertreten. Es gibt ethnische Gruppen, die vermehrt zu Adipositas tendieren. Dies könnte die Ergebnisse dieser Studie verfälschen.</i></p>
Datenerhebung	<p>Das erste Interview mit den Eltern wurden Kinder zwischen sechs und zwölf Monaten untersucht. Das Durchschnittsalter beträgt 9.2 Monate. Die Kinder stammen aus dem vereinigten Königreich England, Singleton. Frühgeburten, Mehrlinge, Kinder mit angeborenen Fehlbildungen und spezifischen Krankheiten werden ausgeschlossen. Die Eltern werden interviewt. Bei einem zweiten Interview im Alter von 31,9 bis 51.8 Monaten werden noch 13'513 Kinder anthropometrisch vermessen. Mit drei Jahren wird eine letzte Messung durchgeführt. Dieser Zeitpunkt</p>

ist bewusst gewählt, da für Kinder bis zwei Jahre keine standardisierte Definition für kindliches Übergewicht vorhanden ist.

*Drop outs? Die Datenerhebung ist nachvollziehbar und für alle Teilnehmer gleich gestaltet. Der mütterliche präkonzeptionelle BMI wird (in Limitation erwähnt) von der Mutter selbst gemessen. Diese Daten sind nicht geprüft und können so möglicherweise falsch bemessen sein.*

Messverfahren	Übergewicht wird mittels der „international obesity task Force“ definiert und anhand des BMI gemessen. „Gender“ und alter werden dabei berücksichtigt.
Die Messinstrumente sind zuverlässig. Der Raucherstatus wird lediglich in in Raucher und Nichtraucherunterteilt. Ob geringer Konsum von Tabak bereits einen Einfluss hat oder nicht kann mit dieser Studie also nicht beantwortet werden. Dasselbe gilt für den Stillstatus. Die Auswahl der Messinstrumente wird nachvollziehbar begründet (basierend auf einem systematischen Review).	
Datenanalyse	Es gibt 33 Prädiktoren. Die Mehrheit der Variablen wird als bestimmte benannt. Mehrere werden für die logistische Regression dichotomisiert oder kategorisiert. Beispielsweise wird das Geburtsgewicht in Quintiles aufgeteilt.
Ethische Aspekte	?

### **Ergebnisse**

Von den dreijährigen Kindern werden 23,4% als übergewichtig erachtet. Junge und Mädchen sind laut Studie gleichermassen vertreten. 60% der übergewichtigen Kinder stammen aus Haushalten mit ca. 20'800 USD Einkunft. 83% der Kinder sind aus ethnic with background. In der Studie wird für 16 potentielle Wirkungsvariablen eine Assoziation mit kindlichem Übergewicht beschrieben. Sieben davon sind in ein multivariates Model einbezogen. Mädchen sind zu 15% häufiger von Übergewicht betroffen als Jungs. Der wichtigste Faktor für kindliches Übergewicht ist das Geburtsgewicht. Kinder mit einem erhöhten Geburtsgewicht sind zu 63% häufiger übergewichtig. Auch Kinder von präkonzeptuell übergewichtigen oder adipösen Frauen haben ein grösseres Risiko selbst übergewichtig zu werden als Kinder von Untergewichtigen. Das gleiche Phänomen gilt auch für Kinder von übergewichtigen, adipösen und untergewichtigen Vätern. Ein weiterer Risikofaktor für kindliches Übergewicht ist laut Studie das Rauchen während der Schwangerschaft. Der letzte und für die Verfasser dieser Arbeit irrelevante Faktor ist das Stillen. Kinder die nie gestillt wurden neigen vermehrt zur Adipositas. Als stärkster Risikofaktor wird die kindliche Gewichtszunahme in den ersten 12 Monaten beschrieben. Ebenfalls zu den stärksten Faktoren zählen laut Studie das Geburtsgewicht und der maternale und paternale BMI vor und während der Schwangerschaft. Die anderen Faktoren werden als relativ gering ausschlaggebend beschrieben.

*Die Ergebnisse sind präzise angegeben. Tabellen sind beschriftet und ergänzend zum Text. Eine Tabelle, die im Text erwähnt wird, ist nicht auffindbar. Resultate überschneiden sich nur teilweise mit der Fragestellung der Verfasserinnen.*

### **Diskussion**

Interpretation	In der Diskussion wird erneut betont, dass kindliche Gewichtszunahme der wichtigste Einflussfaktor ist. Die Prävalenz der adipösen Kinder in der Stichprobe wird mit anderen Ergebnissen bezüglich Prävalenz verglichen. Wenn der entwickelte Algorithmus angewandt wird, würden von 1715, 686 Kinder für „high risk“ identifiziert werden. Bei jenen werden Interventionen gestartet. Wenn die Interventionen 100%
----------------	---

wirksam wären, würden so Adipositas bei 253 Kindern verhindert werden. 433 Kindern wären fälschlicherweise als „high risc“ klassifiziert. Von den anderen Kindern würden 114 nicht als „high risc“ entdeckt werden. Die Studie vertritt die Effektivität von frühzeitigen Interventionen. Dies wird mit verschiedenen Studienergebnissen unterlegt.

*Die Ergebnisse werden ausgeführt und mit anderen Studienergebnissen verglichen.*

Schlussfolgerung	Weitere Forschung sollte die Gültigkeit der Risiken überprüfen. Es benötigt auch weitere Forschung zur Kommunikation und Übermittlung dieser Faktoren.
Limitation	Es werden verschiedene Limitationen bezüglich Studiendesign und des Samplings erwähnt. In der Stichprobe befinden sich überdurchschnittlich viele sozial Benachteiligte sowie auch ethnische Randgruppen. Der mütterliche BMI wurde von den Frauen selbstständig bemessen. Dies könnte zu Verzerrungen der Ergebnisse führen. Es wurde nur eine Messung der kindlichen anthropometrischen Daten durchgeführt.

### Weitere Angaben

Literatur	Die Literaturangaben sind eindeutig. Zitierte Literatur kann aufgesucht werden.
Evidenzlevel	Es handelt sich hierbei um eine randomisierte Kohortenstudie. Die Studie wird dem Evidenzlevel Ib zugeteilt.

### Studie 3, Ensenaer et al. (2014)

Effects of suboptimal or excessive gestational weight gain on childhood overweight and abdominal adiposity: results from a retrospective cohort study

### Einleitung

Titel	Der Titel gibt Auskunft über das Thema der Studie. Im Titel ist klar ersichtlich um welches Studiendesign es sich handelt.
Abstract	Ein strukturierter Abstract ist vorhanden. Wesentliche Aspekte der Studie werden übersichtlich dargelegt. Keywords sind aufgeführt.
Problembeschrieb	Die Autoren beschreiben Übergewicht und Adipositas als Krankheit, deren Prävalenz ansteigt. Als bekannte Ursachen für die Entwicklung von kindlicher Fettleibigkeit sind Bewegungsmangel, ungesunde Ernährung, sozioökonomischer Status und die genetische Veranlagung beschrieben. In der Einleitung wird das Konzept der fetalen Programmierung erwähnt, für welches laut Autoren noch wenige Evidenzen vorliegen. Frühe mütterliche Risikofaktoren für kindliche Fettleibigkeit wie präkonzeptioneller BMI, Rauchen in der Schwangerschaft und Gestationsdiabetes werden unter Stand der Forschung dargelegt. Es wird aufgezeigt dass der Einfluss der Gewichtszunahme in der Schwangerschaft (gestational weight gain: GWG) und der späteren Gewichtsentwicklung bereits in mehreren Studien untersucht wurde. Eine positive Assoziation zwischen exzessiver Gewichtszunahme (GWG) in der Schwangerschaft und kindlichem Übergewicht, wird in aktueller Literatur bestätigt. Die Autoren zeigen folgende Forschungslücken auf: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selten werden direkte Methoden wie DEXA (dual energy x-ray absorptionmetry) oder indirekte Methoden wie Messung des Hüftumfanges (waist circumference) verwendet. Das Messinstrument wird häufig auf den BMI beschränkt.</li> <li>2. Mechanismen, welche den Zusammenhang zwischen GWG und Adipositas im Kindesalter erklären sind nur hypothetisch. Tierstudien zeigen, dass eine Hyperglykämie, sowie eine Hyperletninämie die Entwicklung des fetalen Hypothalamus beeinflusst und somit den Energiestoffwechsel lebenslang prägen.</li> </ol>

3. Welchen Einfluss inadäquate oder GWG bei normalgewichtigen Frauen auf die Entstehung von Adipositas hat ist weitgehend unerforscht.
4. Welchen Einfluss hat der vorbestehende BMI auf die erwähnte Assoziation?
5. Es liegen verschiedene Resultate vor ob der Zusammenhang linear ist oder nicht. Ziel der Studie ist es, den Zusammenhang von inadäquater oder exzessiver GWG auf die Entstehung von kindlicher Fettleibigkeit, sowie übermässigem viszeralen Fettgewebe zu untersuchen.

*Die Verfasserinnen suchen in ihrer Bachelorthesis nach intrauterinen Risikofaktoren für kindliche Adipositas. In dieser Studie wird im theoretischen Hintergrund eine positive Assoziation von erhöhter GWG und kindlicher Adipositas in vielen Studien bestätigt. Die beschriebene Kritik an den Studien sowie die erwähnten Forschungslücken, überzeugen die Verfasserinnen die Studie miteinzuschliessen. Dass Deutschland als Studiensetting definiert ist, betrachten die Verfasserinnen zusätzlich als positiver Aspekt für die Repräsentativität. Der theoretischer Hintergrund sowie Forschungslücken werden von den Autoren ausführlich aufgezeigt. Aktuelle Literatur wird kritisch diskutiert.*

## Methode

Design	<p>Es handelt sich um eine retrospektive Kohorten Studie. Die Wahl des Studiendesigns wird nicht begründet.</p> <p><i>Bei einer retrospektiven Studie ist nicht zu gewährleisten, dass Gewicht und Grösse der Mutter immer mit den gleichen Instrumenten gemessen wird. Da die Daten dem Mutterpass entnommen wurden, werden Gewicht und Grösse ungefähr zum gleichen Zeitpunkt erhoben. Es wird eine geringere Zahl an Studienaussteiger erwartet (Wohnortwechsel, Tod, Aussteiger auf eigenen Wunsch...), da die Daten von Mutter und Kind zum gleichen Zeitpunkt gesammelt werden.</i></p>
Stichprobe	<p>Die Klumpen-Stichprobe wird zufällig aus sechs ländlichen, sowie städtischen Regionen in Bayern gezogen. Kurz bevor der schulmedizinische Untersuch bei Schuleintritt erfolgt, erhalten alle Familien eine Einladung zur Studienteilnahme. Von Oktober 2009 bis Juni 2011 nahmen 21'454 Kinder am obligatorischen Untersuch bei Schuleintritt teil. 11'730 Mütter bestätigten ihre Teilnahme. Unter Berücksichtigung der Ausschlusskriterien und der „Drop outs“ bilden 6837 Mutter-Kind-Paare die Stichprobenanzahl. Ausgeschlossen wurden Mehrlingsschwangerschaften, Frühgeburten und Diabetes mellitus oder Gestationsdiabetes der Mutter. Zusätzlich werden alle Mutter-Kind-Paare ausgeschlossen, bei denen Daten fehlen. Die Auswahl der Teilnehmer wird beschrieben, jedoch nicht begründet. Frauen nach Gewichtsklassifikation der WHO in vier Gruppen eingeteilt. Untergewichtig, normalgewichtig, übergewichtig und adipös.</p> <p><i>Die Stichprobenziehung sowie deren Grösse sind für das Studiendesign angebracht. Drop outs werden beschrieben und begründet. Studienteilnehmer sind gegenüber den ausgeschlossenen Frauen älter, häufiger Primipara, weniger Raucherinnen, und weisen einen höheren Bildungsstand auf. Kinder, die in die Studie eingeschlossen werden, haben einen leicht tieferen BMI, kleineren Hüftumfang, sind aktiver und verbringen weniger Zeit vor dem Computer. Diese Aspekte beeinflussen die Resultate in Form von Selektionsbias.</i></p>
Datenerhebung	<p>Zum Zeitpunkt des Schuleintritts der Kinder wird Grösse, Gewicht und Hüftumfang durch geschultes Pflegepersonal gemessen. Zeitgleich füllen die Mütter einen Fragebogen zu potentiellen Verzerrungsfaktoren aus: Alter, Parität, Raucherstatus, Bildungsstatus, Geburtsgewicht, Geschlecht des Kindes, Stillen, Zeit die das Kind vor dem Fernseher verbringt und kindliche Aktivität. Das Gewicht der Frau vor der Schwangerschaft, die Grösse, sowie die Gewichtszunahme in der Schwangerschaft (GWG) werden aus dem in Deutschland obligatorischen Mutterpass kopiert. Positiv</p>

beurteilen die Verfasserinnen, dass alle kindlichen Daten dreimal gemessen werden und der Mittelwert für die Datenanalyse verwendet wird.

*Die Art der Datenerhebung ist für die Fragestellung sinnvoll gewählt. Kindliche Daten werden immer gleich erhoben. Das Gewicht wird nur mit Unterhosen Gemessen und die Grösse ohne Schuhe. Zu bemängeln ist, dass Frauen und Kinder mit fehlenden Daten, von der Teilnahme ausgeschlossen werden. Eine Schweigeverzerrung durch die Antwortausfälle wird erwartet.*

Messverfahren	<p>Für mütterliche Daten werden BMI, Gewichtszunahme und Fragebogen als Messinstrumente bestimmt. Die BMI-Werte werden nach Empfehlungen der WHO in Untergewicht, Normalgewicht, Übergewicht und Adipositas eingeteilt. Die Gewichtszunahme wird aus der Differenz zwischen dem letzten erfassten Gewicht vor der Geburt, sowie dem Gewicht vor der Schwangerschaft berechnet. Klassifiziert werden die Werte in inadäquate, adäquate und exzessive GWG nach „Institute of Medicine“ 2009 (IOM). Als Messinstrumente für kindliche Daten gelten BMI und „waist to hip ratio“ (WC). Der kindliche BMI wird geschlechtsspezifisch nach den Internationalen Richtwerten interpretiert.</p> <p><i>Die Wahl der Messinstrumente wird nicht begründet. Verzerrungsfaktoren sind beschrieben und werden in Tabellen übersichtlich dargestellt. Die Objektivität und die Reliabilität der Messinstrumente werden geschwächt durch die Retrospektive Kollektion von mütterlichen Daten aus dem Mutterpass. Gewicht vor der Schwangerschaft und Gewichtszunahme wird je nach Arzt oder Hebamme unterschiedlich zuverlässig und oft gemessen. Die Entstehung von Messfehlern ist möglich. Die Reliabilität der Messwerte ist gegeben, da die Daten immer mit den gleichen Messinstrumenten und durch dieselben Pflegepersonen durchgeführt werden.</i></p>
Datenanalyse	<p>Mit dem t-Test und dem <math>\chi^2</math>-Test werden Charakteren der eingeschlossener und der ausgeschlossener Probanden miteinander verglichen. Multivariate- oder logistische Regressionmodelle werden verwendet, um den Einflussfaktor GWG zu untersuchen. Zusätzlich wird der Interaktionseffekt zwischen GWG und maternalem BMI getestet. Alle potentiellen Verzerrungsfaktoren werden getestet. Die unabhängige Variabel ist konstant oder kategorial (inadäquat, adäquat oder exzessive GWG). Die abhängigen Variablen definieren der kindliche BMI und der kindliche Hüftumfang. Die Signifikanz wird durch <math>p &lt; 0.05</math> oder einem Konfidenzintervall bei 95% angegeben.</p> <p><i>Die Verfahren er Datenanalyse ist genau beschrieben und nachvollziehbar. Die verwendeten Tests entsprechen dem Skalenniveau der erhobenen Daten. Positiv erwähnt werden soll die Verwendung des Interaktionseffekt, der passen gewählt wird um Effekte zweier unabhängiger Variablen in einem Wahrscheinlichkeitsmodell zu untersuchen. Die Höhe des Signifikanzniveaus wird nicht begründet. Der Internationale Richtwert (<math>p &lt; 0.05</math>) wird zwar erreicht. Als Hochsignifikant (<math>p &lt; 0.01</math>) können die Resultate nicht eingestuft werden.</i></p>
Ethische Aspekte	<p>Das Studienprotokoll wird durch eine lokale Ethikkommission geprüft. Alle Probanden wurden über das Vorgehen informiert und mussten ihre Einwilligung zur Teilnahme schriftlich unterzeichnen.</p>

### Ergebnisse

Übergewicht und Adipositas vor der Schwangerschaft ist bei den Probanden zu 25.6% vertreten. 4.8% der Frauen waren vor der Schwangerschaft Untergewichtig und 69.6% Normalgewicht. 53.6% nahmen zu viel und 14.6% zu wenig Gewicht zu in der Schwangerschaft. Von den Untersuchten Kindern (Durschnittalter 5.8 Jahre) waren 10% Übergewichtig und 2.4% Adipös. Kinder von Müttern mit vermehrter GWG weisen im Vergleich zu Müttern mit adäquater GWG erhöhte BMI (12.7% zu 7.5%)

und WC-Werte (17.6% zu 11.9%) auf. Die inadäquaten GWG zeigt weder eine präventive noch eine Risikoerhöhung für kindliche Adipositas. Es ist keinen signifikanten Interaktionseffekt zwischen BMI vor der Schwangerschaft und GWG feststellbar. Die Autoren beschreiben die beiden Faktoren als unabhängige Risikofaktoren. Die Assoziation von GWG in Kg und Gewicht der Kinder In Kg kann durch ein nonlineares Modell erklärt werden.

*Die Ergebnisse werden im Volltext beschrieben und in Tabellen dargestellt. Die definierten Ziele der Studie wurden alle beantwortet. Die Ergebnisse sind Präzise, was durch die Angabe der Signifikanz und des Konfidenzintervall bestätigt wird.*

## Diskussion

Interpretation	Die Autoren heben hervor, dass die eine Gewichtszunahme in der Schwangerschaft physiologisch ist. Eine Gewichtszunahme unter dem Normalbereich hat keine positiven Auswirkungen und soll vermieden werden. Die inadäquate GWG wird in aktueller Literatur kontrovers diskutiert. Eine GWG über den empfohlenen Richtwerten wird in mehreren Studien als Risikofaktor beschrieben. Limitationen der Studie wie zum Beispiel Selektionsbias und die Verwendung von indirekten Methoden zur Körperfettmessung werden angegeben. <i>Es werden alle Resultate interpretiert. Den Bezug zur Hypothese der perinatalen Programmierung wird hergestellt. Die Ergebnisse bestätigen die Tatsache, dass die intrauterine Umgebung die Gesundheit des Kindes beeinflusst. Es wird nicht nach alternativen Erklärungen gesucht. Der Forschungsbedarf im Thema Ätiologie der Adipositas und Mechanismen der perinatalen Programmierung wird verdeutlicht.</i>
Praxistransfer	Die Studienergebnisse unterstützen die Empfehlungen des IOM 2009 betreffend GWG. Die Kategorisierung in vier verschiedene BMI-Gruppen macht keinen signifikanten Unterschied. Deshalb gelten diese Empfehlungen für jede Schwangerschaft und für alle Frauen, unabhängig der BMI-Klassifikation. In dieser sowie in Vergleichsstudien nahmen mehr als 50% aller schwangeren Frauen zu viel Gewicht zu. Die Forschungsgruppe sieht daher ein Präventionspotential für die Adipositasepidemie durch eine adäquate Gewichtszunahme in der Schwangerschaft. Es wird eine Studie erwähnt, bei der Lebensstiländerungen während der Schwangerschaft zu positiven Ergebnissen führen. Interventionsprogramme vor und während der Schwangerschaft werden von den Autoren empfohlen.
Schlussfolgerung	Die intrauterine Umgebung beeinflusst die Gesundheit des Kindes. Frühe Interventionen zur adäquaten Gewichtszunahme sind angezeigt.

## Andere Angaben

Literatur	Die Literaturangaben sind korrekt und aktuell.
Sonstiges:	Interessenkonflikte der Autoren werden verneint.
Evidenzlevel	Ila

### Studie 4, Metaanalyse, Tie et al. (2013)

Risk of childhood overweight or obesity associated with excessive weight gain during pregnancy: a meta-analysis.

## Einleitung

Problembeschrieb:	In der Einleitung wird beschrieben, dass in der USA 16.9% aller Kinder und Jugendlichen im Alter von 2-19 Jahren übergewichtig sind. Negative Folgen für Kinder sind kardiovaskuläre Erkrankungen, Asthma und Frakturen der unteren Extremitäten. Erhöhter mütterlicher BMI, Genetik, Ernährung, Rauchen in der Schwangerschaft und Schlafmangel werden in der Literatur als Risikofaktoren für
-------------------	---

kindliches Übergewicht beschrieben. Den Zusammenhang zwischen Gewichtszunahme und der Entwicklung kindlichem Übergewichtes wird bereits in sieben Kohorten Studien, sowie in einer Metaanalyse untersucht. Die Kohorten Studien führen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Die Autoren bemängeln an er Metaanalyse, dass zwei Studien keine Kohorten Studien sind, sowie das mangelhafte Überprüfen der Störvariablen.

<b>1. Hat die Forschungsfrage einen klaren Schwerpunkt?</b>	<b>JA</b>
---	-----------

Die Forschungsfrage ist klar formuliert und beinhaltet drei Unterziele.

1. Den Zusammenhang zwischen mütterliche Gewichtszunahme während der Schwangerschaft und kindlicher Adipositas aufzuzeigen
2. Evidenzen welche einen Zusammenhang aufzeigen zusammenfassen.
3. Den Einfluss der Verzerrungsfaktoren auf die Assoziation zwischen Gewichtszunahme und kindlicher Adipositas identifizieren. Dies soll durch das Einteilen in Untergruppen und mit sensitiven Analyseverfahren erfolgen.

Die Autoren erwarten, aufgrund vorbestehender Literatur, dass eine erhöhte Gewichtszunahme positiv mit kindlicher Fettleibigkeit assoziiert ist.

<b>2. Enthält das „Review“ passende Studien?</b>	<b>JA/NEIN</b>
--	----------------

Die Untersuchten Studien wurden zwischen Januar 2004 und September 2012 veröffentlicht. Eine Zusammenfassung der verwendeten Studien ist nicht ersichtlich. Aufgrund der detaillierten Angaben der Literaturrecherche, gehen die Verfasserinnen davon aus, dass die Studien für die Beantwortung der Fragestellung relevant sind. Sieben Studien sind prospektive Kohorten Studien und vier retrospektive Kohorten Studien. Die Studiendesigns sind für die Metaanalyse adäquat gewählt.

<b>3. Wurden Möglichkeiten genutzt, um die relevanten Studien zu finden?</b>	<b>NEIN</b>
--	-------------

Die Forschenden recherchierten auf Folgenden Datenbanken: PubMed, EMBase, Web of knowledge, Ovidan und Cochrane library. Die benutzten *Mash Terms* werden angegeben. Die Verwendung von relevanten Artikeln wird auf die englische Sprache begrenzt. Zu bemängeln ist auch, dass ich die Forscher nur veröffentlichte Berichte in die Suche miteinschlossen. Zudem fand kein Austausch mit Fachpersonen statt.

Auf den verschiedenen Datenbanken wurden 4'037 Artikel gefunden. 3'905 Studien werden aufgrund des Abstracts und des Titels ausgeschlossen. Bei 132 Studien war der Volltext erhältlich. Zwei Querschnittstudien und zwei Metaanalysen wurden ausgeschlossen. Nach der der Prüfung von Ausschlusskriterien, bleiben noch 12 relevante Studien für die Metaanalyse.

<b>4. Bewerten die Forschenden die Qualität der Studien?</b>	<b>JA</b>
--	-----------

Positiv hervorzuheben sind die klar definierten Einschlusskriterien: Das Studiendesign ist Kohorten Studie, anthropometrische Daten für die Bestimmung von Fettleibigkeit sind vorhanden, es liegen Information zu der Gewichtszunahme in der Schwangerschaft vor und erhöhte Gewichtszunahme ist klar definiert. Ausgeschlossen werden: Frühgeburten, Mehrlingsschwangerschaften und Frauen mit metabolischen Vorerkrankungen

Die Qualität der Studien wird durch zwei Personen anhand der „Ottawa Quality Assessment Scale for Cohort Studies“ beurteilt. Die Artikel werden je nach Validität in Gruppen eingestuft. Folgende drei Aspekte werden Beurteilt: Thema der Studie, Vergleichbarkeit der Studiengruppen, Bestimmung der anhängigen und der unabhängigen Variablen („exposure and outcome“). Diesen drei Aspekten werden ein bis vier Sterne zugeteilt. Je mehr Sterne eine Studie besitzt, desto höher ist ihre Validität. Neun Studien werden qualitativ hoch eingestuft.



<b>5. Wurden die Resultate der Studien miteinander verknüpft?</b>	<b>JA/NEIN</b>
<p>Die Resultate der Studie werden genannt. Die Vergleichbarkeit der Studien wird von den Autoren diskutiert. Von 12 Studien werden neun in der USA, eine in Italien, eine in Polen und eine weitere in England durchgeführt. Die Definition der Gewichtszunahme in der Schwangerschaft ist nicht in allen Studien gleich. Dazu kommt, dass die Gewichtszunahme in vier Studien von den Frauen selbst rapportiert, anstatt von Fachpersonal gemessen wird. Alle ausser einer Studie benutzen der BMI zur kindlichen Gewichtsklassifikation, was die Vergleichbarkeit vereinfacht. Die Verzerrungsfaktoren sind unterschiedlich. Folgende Faktoren kommen in den Meisten Studien vor: BMI, Raucherstatus, Alter, Schulbildung und Geburtsgewicht. Die Heterogenität der Studien wird durch die Autoren getestet. Die Gründe für unterschiedliche Studienresultate werden nicht diskutiert.</p>	
<b>6. Welches sind die wichtigsten Resultate und wie werden sie präsentiert?</b>	
<p>Da in einigen Studien Kinder in unterschiedlichem Alter untersucht werden, werden 15 Resultate aus 12 Studien repräsentiert. Von 15 Ergebnissen gelten 14 als signifikant. Die Zusammenhänge der Merkmale werden in „Odds Ratio“ angegeben.</p> <p><b>Zusammenfassung der Ergebnisse in einem Satz:</b> Die Studienergebnisse zeigen, dass eine exzessive Gewichtszunahme während der Schwangerschaft einen signifikanten Zusammenhang mit Fettleibigkeit im Kindesalter darstellt (CI 95%)</p>	
<b>7. Wie Präzis sind die Ergebnisse?</b>	
<p>Der Konfidenzintervall ist angegeben. Alle Resultate liegen zu 95% im Konfidenzintervall. Die Stärke der Untersuchten Assoziation wird mit „Odds Ratio“ bestimmt. Der Publikationsbias wird mit dem „Begg's test“ und der „Egger's regression“ identifiziert. Nach der Elimination des Effektes des Publikationsbias sind die Resultate gleichbleibend, was nach Meinung der Verfasserinnen positiv zu beurteilen ist. Effektgrößen werden durch einen Signifikanztest auf die Homogenität geprüft.</p>	
<b>8. Sind die Resultate auf die lokale Population übertragbar?</b>	<b>JA/NEIN</b>
<p>Die Stichprobe beschränkt sich auf die westliche Bevölkerung von verschiedenen Ländern (USA, Polen und Italien). Zu bemängeln ist, dass neun von 12 Studien aus der USA stammen. Der mütterliche BMI vor der Schwangerschaft wird bei allen Studien getestet. Ob ein erhöhter BMI in Kombination mit einer gesteigerten GWG das Risiko für kindliche Adipositas verstärkt ist in der Studie nicht ersichtlich. Die Verfasserinnen sind der Meinung, dass die Unterschiede der Prävalenz von Adipositas die Übertragbarkeit der Resultate auf die Schweiz schwächen.</p>	
<b>9. Wird die Bedeutung des Outcomes für diverse Bereiche diskutiert? JA/Nein</b>	
<p>Die „Outcomes“ werden in Bezug auf Frauen und Kinder mit Fettleibigkeit diskutiert. Die Wichtigkeit des Themas unter Fachpersonen wird hervorgehoben. Es wird kein Bezug zu den wirtschaftlichen Folgen hergestellt.</p>	
<b>10. Fordern die Schlussfolgerungen Veränderungen in der Praxis?</b>	<b>JA</b>
<p>Die Autoren beschreiben die Wichtigkeit der Prävention von erhöhter GWG in der Schwangerschaft. Konzepte und Praxisempfehlungen, welche Frauen in einer adäquaten Gewichtszunahme unterstützen sind erforderlich.</p>	
<b>Evidenzlevel</b>	
<p>Evidenzlevel nach K. Stahl Ia</p>	

## Studie 5, Rooney et al. (2010)

Predictors of Obesity in Childhood Adolescence, an Adulthood in a Birth Cohort.

### Einleitung

Titel	Der Titel gibt der Inhalt der Studie wieder.
Abstract	Das Abstract ist nicht gegliedert aufgebaut. Inhaltlich sind die wichtigen Aspekt, sowie die Hauptergebnisse vorhanden. Keyword werden von den Autoren angegeben.
Problembeschrieb	<p>Im theoretischen Hintergrund werden Ergebnisse einer in 2006 publizierten Studie aufgezeigt. Amerikanische Kinder zwischen 2-19 Jahren waren zu 17.1% übergewichtig (&gt; 95 Perzentile) 33.6% weisen ein erhöhtes Risiko für Übergewicht auf (&gt; 85. Perzentile). Im Jahr 2008 waren zwei Drittel in der USA lebende Erwachsene übergewichtig oder adipös. Die Autoren beschreiben Gründe für die Ätiologie der Fettleibigkeit. Der Lebensstil sowie genetische, metabolische, umweltbedingte, sozioökonomische und kulturelle Faktoren sind als Ursachen bekannt. Es werden Studien erwähnt, in welchen, elterliches Übergewicht, Stillen, vermehrte Gewichtszunahme des Kindes in den ersten vier Monaten und rauchen während der Schwangerschaft positiv mit Übergewicht im Kindesalter assoziiert sind. Es werden zwei Forschungsziele definiert. 1. Mütterliche Charakteristika während und nach der Schwangerschaft sollen aufgezeigt werden. 2. Intrauterine und frühe Risikofaktoren für Fettleibigkeit im Kindes- Jugend- und Erwachsenenalter sollen identifiziert werden.</p> <p><i>Das Problem wird nach empirischer Literatur logisch dargestellt. Durch die zunehmende Prävalenz von Adipositas wird der Forschungsbedarf begründet. Die Forschungslücken werden nicht klar aufgezeigt und das Ziel, sowie die Fragestellung nicht begründet. Ob die Studie für die Berufspraxis relevant ist, kann durch das Lesen des Abstracts und Problembeschriebs nicht beurteilt werden. Aus der ersten Forschungsfrage ist nicht ersichtlich, was untersucht werden soll.</i></p>

### Methode

Design	<p>Es handelt sich um quantitative Forschung. Die Kohorten Studie wird als Studiendesign gewählt. Dies wird nicht begründet. Mütterliche Daten und Angaben zur Geburt werden retrospektiv gesammelt. Die Messung des Körpergewichtes im Kindes-Jugend- und Erwachsenenalter erfolgt prospektiv.</p> <p><i>Die Beziehung zwischen der Exposition von Risikofaktoren und der Entstehung der Krankheit Adipositas wird untersucht. Das Studiendesign ist für eine Observationsstudie passend gewählt. Die interne Validität wird durch die Erhebung von Verzerrungsfaktoren und den vielfältigen Charakteristika überprüft. Die externe Validität wird geprüft und von den Autoren diskutiert. Mütter von Kindern, welche an der Studie Teilnahmen sind seltener alleinerziehend und adipös, rauchen weniger und hielten im Vergleich zu den „Drop outs“ öfter die empfohlene GWG ein. Die Resultate sind vorwiegend auf eine Bevölkerung mit wenigen Risikofaktoren übertragbar.</i></p>
Stichprobe	<p>Rooney et al. starteten 1988 eine Studie, in welcher den Zusammenhang zwischen exzessiver Gewichtszunahme in der Schwangerschaft (GWG) und Gewichtsreduktion in der postnatalen Periode untersucht wird. Die Stichprobe wurde damals aus 26 ländlichen Familienkliniken und einem Spital in 19 Länder, aus drei Staaten des mittleren Westens der USA gezogen. Die Frauen sind hauptsächlich aus der Mittelschicht, weisser Hautfarbe und haben eine unkomplizierte Schwangerschaft. Nur termingeborene Kinder wurden miteingeschlossen.</p>

Ausgeschlossen werden Frauen mit Gestationsdiabetes, Präeklampsie, zervikalen Dystokien oder andere Kriterien, welche eine Frühgeburt begünstigen. Diese Stichprobe wird von Rooney et al. für mehrere Observationsstudien verwendet. Die originale Kohorte besteht aus 802 Kinder geboren von 795 Frauen. Für die aktuelle Studie wurden Gemini, verstorbene Kinder und Mütter, fehlende Daten über die GWG und Adoption direkt ab Geburt ausgeschlossen. Aus 777 Kinder blieben 532 (68.5%) als Klienten in dieser Klinik. Daten können somit im Kindes- (n= 359) Jugend- (n=450) und Erwachsenenalter (n=453) erhoben werden.

*Die Art Stichprobenziehung wird in dieser Studie nicht beschrieben. Es wird eine Klumpen-Stichprobe erwartet. Die ursprüngliche Studie ist in PubMed auffindbar, aber kann nicht eingesehen werden. Die Stichprobengrösse ist für das Design angemessen. „Drop-outs“ werden aufgezeigt und begründet. Es werden keine Bemühungen gemacht Daten von Kindern, welche für Folgeuntersuchungen die Klinik wechselten, zu erheben. Die Zahl der „Drop-Outs“ vergrössert sich dadurch stark (31.5%). Die Repräsentativität auf die US-Amerikanische Bevölkerung wird, durch die Einschränkung des Settings auf drei Staaten, geschwächt. Die Stichprobe ist nicht repräsentativ für städtische Bevölkerungen. Zusätzlich werden hauptsächlich Frauen weisser Hautfarbe aus der Mittelklasse untersucht.*

Datenerhebung	<p>Mütterliche Datenerhebung: Bei der ersten Schwangerschaftskontrolle (durchschnittlich 10.3SSW) wird das Gewicht erstmalig gemessen. Weitere Messungen finden in der 20SSW und direkt vor der Geburt statt. Informationen zu Stillen, Alkohol- und Nikotinkonsum, Bewegungs- und Ernährungsverhalten und Arbeitsstatus wurden durch eine Umfrage eingeholt.</p> <p>Kindliche Daten: Grösse, Gewicht und Kopfumfang werden von Geburt an bis zum 5. Lebensjahr regelmässig beim Kleinkinder-Untersuch gemessen. Weitere Messungen finden zwischen dem 9. – 14, und 18. – 20. Lebensjahr statt. Aus den medizinischen Akten werden Informationen zu Versicherungsstatus, Gestationsalter, Apgar score, Geburtskomplikationen, Stilldauer, Flaschennahrung und feste Nahrung ermittelt. Angaben im Jugend- und Erwachsenenalter zeigen Informationen zu Ernährungsstand, Sportstatus, Lernschwierigkeiten, Zivilstand der Eltern, Passivrauchen, Krankheiten wie Asthma, Diabetes, Tumor, Depression oder Angstzustände.</p> <p><i>Positiv hervorzuheben ist die Vielfältigkeit der erhobenen Charakteristika. Die Erhebung der GWG wird immer zum gleichen Zeitpunkt erhoben. Es sind wenige Informationen zur Ernährung im ersten Lebensjahr und der sportlichen Aktivität vorhanden. Dass dieser Punkt in den Limitationen erwähnt wird ist positiv zu betrachten. Es ist nicht klar ersichtlich ob der BMI vor der Schwangerschaft erhoben wurde und wenn ja wie und von wem. Dieser Punkt muss negativ beurteilt werden. Es muss davon ausgegangen werden, dass aus dem erstmalig gemessenen Gewicht in der Schwangerschaft der präkonzeptionellen BMI berechnet wird. Zu welchem Zeitpunkt die Frauen die Umfrage ausfüllen müssen und ob dies bei allen zur gleichen Zeit stattfindet wird nicht beschrieben. Die Unterteilung in Kindes- Jugend- und Erwachsenenalter als Zeitpunkt der kindlichen Datenerhebung betrachten die Verfasserinnen als zu ungenau, da Gewichtsschwankungen zum Beispiel in der Pubertät erwartet werden.</i></p>
Messverfahren	<p>Messinstrumente zur Erhebung mütterlicher Daten sind: Gewicht während der Schwangerschaft und eine Umfrage zur Identifizierung von Charakteristika. Die Gewichtszunahme in der Schwangerschaft wird definiert als Differenz des Gewichtes bei der ersten Kontrolle und dem Gewicht vor der Geburt. Die GWG wird in drei Kategorien nach „Institute of Medicine“ (2009) eingeteilt (adäquat, inadäquat und exzessive GWG). Als Messinstrumente der Kindlichen Daten gelten Gewicht,</p>

Länge und Kopfumfang und im Jugend- und Erwachsenenalter erneut das Körpergewicht. Das Erhebungsinstrument der Charakteristika wird nicht genannt. Die Schnelle kindliche Gewichtszunahme wird bis zum vierten Lebensmonat wie folgt definiert: Gewichtszunahme bis zum vierten Lebensmonat dividiert durch das Alter. Danach gilt eine schnelle Gewichtszunahme als  $\geq 916\text{g}$  pro Monat. Im Alter von 4-17 Jahre wird Adipositas als BMI  $\geq 85$ . Perzentile definiert. Dies unterscheidet sich bewusst von der meist verwendeten Definition von Adipositas ( $\geq 95$ . Perzentile). Die Forschungsgruppe erhöht damit die Stichprobenzahl). Erwachsene ab dem 18. Lebensjahr gelten ab einem BMI  $\geq 30\text{kg/m}^2$  als adipös.

*Es werden keine exakten Angaben zur Erhebung des Körpergewichtes wie zum Beispiel Art der Waage aufgezeigt. Durch die Unklarheit darüber wer die Daten erhoben hat, wird die Reliabilität zusätzlich geschwächt. Die Messinstrumente erheben Daten, die für die Berechnung des BMI und somit zur Klassifizierung des Körpergewichtes notwendig sind. Die Erhebungsinstrumente werden von den Verfasserinnen als valide beurteilt. Empfehlungen oder Begründungen für die Verwendung von Perzentilen-Kurven und BMI werden nicht erwähnt, was negativ zu beurteilen ist.*

Datenanalyse	<p>Als „Outcomevariablen“ wird der ungefähre Fettanteil (BMI) und das Gewicht (Perzentilen-Kurve) definiert. Die Variablen sind metrisch skaliert. Das Gewicht wird Proportional- und der BMI Intervallskaliert. Bei der Datenanalyse wird deduktiv vorgegangen. Variablen welche in einem Review von Rooney et al. mit kindlicher Adipositas assoziiert wurden, werden mit der univariaten logistischen Regression analysiert. Variablen mit einer Signifikanz von <math>P &gt; 0.05</math> werden anschliessend mit einem multivariaten Verfahren analysiert. Die endgültige Selektion der Variablen erfolgt durch die Rückwärtsselektion. Zum multivariaten Verfahren werden zusätzlich Zivilstatus bei der Geburt, Versicherungsstatus der Kinder und Geschlecht der Kinder hinzugefügt. Das relative Risiko, 95% als Konfidenzintervall und ein Signifikanzniveau von <math>P &gt; 0.05</math> wird festgelegt.</p> <p><i>Die Auswahl der abhängigen Variablen ist beschrieben, wobei nicht klar wird aus welchem Review die ausgewählten Variablen ursprünglich stammen. Die Verfahren zur Selektion der Variablen sind nachvollziehbar und sinnvoll gewählt. Um Abhängigkeitsstrukturen zwischen den Variablen zu prüfen wird das multivariate Verfahren passend gewählt. Signifikanz- und Konfidenzintervall wird festgelegt, jedoch nicht begründet.</i></p>
Ethische Aspekte	<p>In der Originalstudie wird von den Frauen eine Zustimmung zur Teilnahme verlangt. Ob für die erneute Verwendung der Daten in der aktuellen Studie, wiederholte eine Einwilligung eingeholt wurde, ist nicht beschrieben.</p> <p><i>Es werden keine ethischen Fragen diskutiert. Die Beziehung zwischen Forschenden und Teilnehmer wird nicht beschrieben und kann daher nicht beurteilt werden.</i></p>

<b>Ergebnisse</b>	<p>22.6% der Kinder, 29.6% der Jugendlichen und 14% im frühen Erwachsenenalter sind adipös.</p> <p>Folgende Risikofaktoren werden für Adipositas identifiziert:</p> <p>Keine Privatversicherung bei Geburt, Geburtsmodus: Sectio, hohes Geburtsgewicht, Mütter mit präkonzeptioneller Adipositas oder Adipositas 4-5 Jahre oder 10-15 Jahr nach der Geburt. Kinder mit schneller Gewichtszunahme in den ersten vier Monaten. Rauchen während der SS, exzessive GWG, wenig (<math>&lt; 2</math> Wochen) oder nicht gestillte Kinder und Mütter welche zur Zeitpunkt der Geburt single waren.</p> <p>Nach dem Ausrechnen des Risiko-Verhältnis stellen folgende Faktoren die grösste Assoziation mit Adipositas dar. Präkonzeptionelle Adipositas wird nicht genauer</p>
-------------------	--

untersucht, da auch ohne weitere Verfahren eine starke Assoziation festgestellt werden kann.

**Kindesalter:** Geburtsmodus (RR=2.5), Geburtsgewicht (2.0) und schnelle Gewichtszunahme in der Kindheit (RR=2.2)

**Jugendalter:** Schnelle Gewichtszunahme in der Kindheit (RR=1.6), exzessive GWG (RR=1.7), Rauchen in der SS (RR=2.2)

**Erwachsenenalter:** Geburtsgewicht (RR=2.1), Exzessive GWG (RR=2.2) und Rauchen während der SS (3.3)

Adipöse Kinder haben ein 12.3-mal und adipöse Jugendliche ein 45.1-mal erhöhtes Risiko für Adipositas im Erwachsenenalter. Kinder von Mütter mit Adipositas präkonzeptionell, 4-5 Jahre oder 10-15 Jahre nach der Geburt sind zwischen 6.2- und 6.4-mal häufiger adipös. Die Resultate werden in Textform, sowie in Tabellen übersichtlich repräsentiert.

*Die Stärke der Assoziation zwischen den Risikofaktoren und Adipositas im Kindes- Jugend- und Erwachsenenalters wird mit dem Risikoverhältnis und des Signifikanzniveaus oder des Konfidenzintervalls angegeben, was positiv zu beurteilen ist. Die Tabellen sind präzise und vollständig.*

## Diskussion

Interpretation	Assoziation mit Adipositas hervorgehoben. Als Limitation wird die grosse Zahl der „Drop outs“ (31.5%) beschrieben. Ein Selektionsbias wird für möglich gehalten. Das Fehlen von väterlichen Daten und die geringen Informationen zu Ernährung und Aktivität werden zusätzlich als Limitationen beschrieben. Die Forschungsgruppe ist sich bewusst, dass die Aussagekraft der Resultate in die Praxis durch die verwendete Definition von Adipositas ( $\geq 85$ . Perzentile) eine andere Bedeutung hat.
Praxistransfer	Die Verwendung von Richtlinien der amerikanischen Herzgesellschaft bezüglich Ernährung und Bewegung ab Geburt wird empfohlen. Zusätzlich schlagen die Autoren ein regelmässiges Adipositascreening, sowie die Eliminierung von Intrauterinen Risikofaktoren vor.
Schlussfolgerung	Laut Autoren spielen genetische Faktoren, sowie die fetale Programmierung eine wichtige Rolle für die Entstehung von Adipositas. <i>Die Diskussion und die Interpretation der Resultate werden sehr ausführlich gestaltet. Limitationen und alternative Erklärungen für die Ergebnisse werden beschrieben. Zu bemängeln ist, dass wenige Resultate erstmalig im Diskussionsteil erwähnt werden. Konkretere Empfehlungen oder Leitlinien sind für eine Umsetzung in der Praxis erforderlich.</i>

## Andere Angaben

Literatur	<i>Das Literaturverzeichnis ist übersichtlich und vollständig. Die verwendete Literatur ist geht bis zum Jahr 1998 zurück, weil zu diesem Zeitpunkt die Stichprobe gezogen wurde.</i>
Evidenzlevel	Nach Katja stahl Ila.

## Studie 6, Mourtakos et al. (2015)

Maternal lifestyle characteristics during pregnancy, and the risk of obesity in the offspring: a study of 5'125 children. (2015).

## Einleitung

Titel	Der Titel gibt den Inhalt der Studie wieder.
Abstract	Ein Abstract ist vorhanden. Der Inhalt der Studie wird klar strukturiert und wesentliche Aspekte verständlich dargestellt.

Problembeschrieb Das Problem wird wie folgt beschrieben. Seit dem 21. Jahrhundert muss sich ein Grossteil der Menschheit zwei grossen Epidemien stellen. Einerseits der bewegungsarmen Lebensweise und andererseits der Fettleibigkeit. In Europa lassen sich mehr als die Hälfte der Erwachsenen als Fettleibig klassifizieren. Übergewicht während der Schwangerschaft birgt einige Risiken (Präeklampsie, Diabetes, Kaiserschnitt, etc.). Gesundheitsrisiken steigen laut Studie bei übermässiger Gewichtszunahme noch einmal vehement an. Zwischen 2004 und 2007 starteten 42% der Frauen übergewichtig in die Schwangerschaft. 51.2% nahmen an zu viel Gewicht zu. Es werden Studien erwähnt, die einen Zusammenhang einzelner Faktoren mit kindlicher Adipositas aufzeigen. Beschriebene Faktoren sind Gewichtszunahme, Alter, Aktivität, mütterliche Adipositas, Rauchen und Alkoholkonsum. Anschliessend wird postuliert, dass bisher keine Studie all diese Faktoren gemeinsam untersucht hat. Daher ist es Ziel der Studie herauszufinden, ob Alter, Gewichtszunahme, Aktivität, Alkoholkonsum und Rauchen mit kindlicher Adipositas im Alter von acht Jahren mit in Verbindung gebracht werden kann. *Die Fragestellung ist praxisrelevant. Die Relevanz wird durch die steigende Prävalenz der Adipositas und deren Risiken und Folgen für schwangere Frauen aufgezeigt. Die Forschungsfrage wird klar definiert nicht aber mit einer Hypothese ergänzt. Der thematische Kontext basiert auf empirischer und teilweise sehr aktueller Literatur. Aufgrund von lückenhaftem Wissen begründen die Autoren den Forschungsbedarf.*

### Methode

Design Das Design wird weder im Abstract noch im Methode Teil erwähnt. Aus der Methode kann herausgelesen werden, dass eine randomisierte Stichprobenziehung stattfindet. Das Studiendesign wird erst in den Limitationen erwähnt. *Es handelt sich um eine randomisierte Kohorten Studie. Die Wahl dieses Designs wird nicht begründet ist jedoch bezüglich der Forschungsfrage nachvollziehbar gewählt.*

Stichprobe Populationsbezogene Daten werden von einer Datenbank bezogen. Die Daten stammen aus 11 nationalen Gesundheits-Umfragen an Schulen. Die Umfragen geben Auskunft über anthropometrische Daten wie Alter, Geschlecht, Gewicht, Grösse und enthalten Kontaktdaten von 95% aller griechischen Schulkinder, die zwischen 1997 und 2001 und zwischen 2003 und 2007 die Primarschule besuchten. Diese Daten wurden jährlich im Frühling gesammelt. Schulen aus der Region Borderlands mit wenig Schüler wurden aus der Studie ausgeschlossen. Insgesamt handelt es sich dabei um 651'582 Kinder zwischen acht und neun Jahren. Davon sind 51% Jungen und 49% Mädchen. Alle Mütter sind griechischer Nationalität. Die Mütter-Kinder-Paare decken alle geographischen Regionen Griechenlands ab. Von den Kindern werden 5'500 zufällig mittels einer Software von der Datenbank gezogen. Die Mütter werden kontaktiert. Die randomisierte Stichprobe ist bezüglich Region und Wohnort geschichtet. 183 Mütter verweigern die Teilnahme an der Studie. Es werden die Mütter eingeschlossen, die die vollumfängliche Ultraschall-Untersuchungszahl aufweisen. Daraus resultieren 5'125 Mutter-Kind-Paare. Von 192 Müttern sind nicht alle Daten vorhanden. *Die Stichprobenziehung ist für das Design angebracht. Anhand eines Regression-Koeffizienten wird der gegenseitige Einfluss der abhängigen Variablen hergeleitet. Das Signifikanz Nivea wird auf 5% festgelegt, obwohl das berechnete Signifikanzniveau 1% aufweist. Die Population wird im Resultatteil beschrieben. Die Stichprobe ist für die Griechische Bevölkerung repräsentativ. Es werden ländliche und städtische Mutter-Kind-Paare untersucht. Laut Studie ist Griechenland unter den europäischen Ländern das jene mit dem höchsten Level an kindlicher Adipositas.*

*Eventuell kann dadurch die Übertragbarkeit verringert sein. Demnach ist die externe Validität nur bedingt gewährleistet. Die Stichprobengrösse ist gross und wird begründet. Drop-Outs werden angegeben und begründet. Die Drop Out Zahl ist mit 3.3% gering. Einflüsse der Drop Outs auf die Ergebnisse sind nicht anzunehmen. Da es sich um eine geschichtete Stichprobe handelt gibt es keine Kontrollgruppen.*

---

Datenerhebung	<p>Die Vermessungen der Kinder werden von zwei geschulten Sportlehrer/innen durchgeführt. Sie folgen dabei einem Protokoll. Dieses Protokoll bleibt für alle Kinder dasselbe. Der BMI wird im Alter von zwei und acht Jahren erhoben.</p> <p>Alle zusätzlich notwendigen Daten werden in einem Telefoninterview ausfindig gemacht. Um die Telefoninterviews zu validieren werden 100 persönliche Interviews durchgeführt. Es können keine Diskrepanzen der erhobenen Informationen festgestellt werden. Zur weiteren Daten Erhebung dient ein standardisierter Fragebogen (ChOPreD). Während der Datenerhebung werden die Frauen gebeten, schwangerschaftsspezifische Informationen aus US Untersuchungen abzuliefern. Diese Informationen beinhalten beispielsweise Gewichtsangaben. Auch Informationen bezüglich Rauchen, Aktivität und Alkoholkonsum werden retrospektiv erhoben.</p> <p><i>Die Datenerhebung ist für die Fragestellung nachvollziehbar. Die Beschreibung der Datenerhebung ist teilweise unstrukturiert und schwer nachvollziehbar. Es wird beispielsweise nicht klar wie häufig ein Interview bei einer jeden Frau durchgeführt wird. Die Erhebung der Daten ist nicht bei allen Teilnehmern gleich. 100 Probanden werden persönlich befragt. Dieses Vorgehen dient jedoch der Validierung des Datenerhebungsprozesses. Raucherstatus, Aktivität und Alkoholkonsum werden retrospektiv erhoben. Möglicherweise sind diese Informationen teilweise ungenau angegeben.</i></p>
Messverfahren	<p><b>BMI:</b> Das mütterliche Gewicht stammt von US-Untersuchungen. Der BMI wird mittels Daten der Datenbank berechnet. Der BMI wird definiert. Frauen werden in unter-, normal- und übergewichtig und adipös eingeteilt. Der kindliche BMI wird anhand der Informationen von den Datenbanken berechnet. Mit welcher Waage und welchem Messinstrument die Resultate eruiert wurden, ist nicht ersichtlich.</p> <p><b>Gewichtszunahme in der Schwangerschaft:</b> Die mütterliche Gewichtszunahme wird als Differenz vom Gewicht des ersten und des letzten US-Untersuchs berechnet.</p> <p><b>Aktivität:</b> Aktivität wird definiert als jegliche Form von körperlicher Bewegung, die den Energieverbrauch steigert. Die Aktivität nach Häufigkeit; Nie, selten(1/Woche), Häufig (3-6/ Woche) und täglich und in die Dauer (mehr oder weniger als 30 min) der Aktivität unterteilt. Aktivitäten werden klassifiziert.</p> <p><b>Raucherstatus:</b> Der Raucherstatus wird in die Kategorien während der Schwangerschaft geraucht oder nicht unterteilt.</p> <p><b>Alkoholkonsum:</b> Auf dieselbe Weise wie der Raucherstatus wird der Alkoholkonsum unterteilt.</p> <p><i>Die meisten verwendeten Messinstrumente werden nicht beschrieben. Da beispielsweise nicht ersichtlich ist mit welcher Waage und welchem Messinstrument das kindliche Gewicht und die Grösse eruiert wurden, ist die Reliabilität nichtvollumfänglich gewährleistet. Des Weiteren wird nicht berücksichtigt wo die US-Untersuchungen der Mütter stattgefunden haben. Es ist anzunehmen dass zur Erhebung des Mütterlichen Gewichts verschiedene Geräte verwendet wurden. Wie die Grösse der Frauen eruiert wird, wird nicht beschrieben. Auch unbeschrieben bleibt die Kategorisierung von Rauchen und Alkoholkonsum. In der ersten Tabelle wird die Unterteilung jedoch ersichtlich. Die Häufigkeit des Konsums wird nicht betrachtet. Wie sinnvoll diese Unterteilung ist, bleibt aufgrund der Ungenauigkeit</i></p>

---

*fragwürdig. Die Software für die Datenerhebung wird nicht genau beschrieben. Bei der Wahl des standardisierten Fragebogens gibt es eine Begründung. Dieser wurde in einer Pilotenstudie auf Validität getestet. Validität ist gegeben.*

---

Datenanalyse Stetige Variablen werden als Mittelwerte und Standardabweichung dargeboten, da sie normalverteilt sind. Dies wird anhand eines Histogramms und P-P Plots geprüft. kategoriale Variablen werden als absolute und relative Häufigkeiten dargestellt. Binäre logistische Regression wird angewandt, um den potentiellen Effekt der Gewichtszunahme, des Rauchens, des Alkoholkonsums und der Aktivität auf die kindliche Adipositas zu beurteilen. Ebenfalls wird die Odds Ratio mit den korrespondierenden 95% "Confidence Intervall" (CI) berechnet. Alle möglichen Einflüsse von Verwirrungsfaktoren auf Risikofaktoren werden geprüft. Die Einflüsse erweisen sich als nicht signifikant. Als Co Variablen werden das mütterliche Alter, das Geburtsgewicht, das mütterliche, präkonzeptuelle Gewicht und die Stillgeschichte bestimmt. Für die Co Variablen werden Angleichungen gemacht. *Die Verfahren der Datenanalyse werden klar beschrieben. Die statistischen Angaben erlauben eine Beurteilung. Die Höhe des Signifikanzniveaus ist angegeben und begründet.*

---

Ethische Aspekte *Ethische Fragen werden nicht diskutiert. Eine Genehmigung wurde nicht eingeholt. Die Arbeitsaufteilung der Forschenden wird beschrieben.*

### Ergebnisse

**Charakteristik:** Die Mütter sind zwischen 15 und 48 Jahre alt. Das durchschnittliche Alter der Mütter beträgt 27.8 Jahre. Die durchschnittliche Gewichtszunahme beträgt 14.3 (6.1) kg. Die Spannweite beginnt bei 5 und endet bei 45 Kg. Die Mehrheit (79.9%) der Frauen ist zu Beginn der Schwangerschaft normalgewichtig. Die Mehrheit der Frauen (64.5%) trainiert während der Schwangerschaft nicht. 11.5% der Frauen rauchen und 9.3% trinken Alkohol. Das durchschnittliche Geburtsgewicht beträgt 3.33 Kg. Dabei reicht die Spannweite von 1.2kg bis zu 5.8 kg. Die Gewichtszunahme in der Schwangerschaft, die Aktivität und das Rauchen sind signifikant mit kindlichem Übergewicht im Alter von acht Jahren assoziiert. Mit jedem zusätzlich zugenommenem Kilogramm steigt die Odds Ratio für das Kind adipös zu werden um 1.014 Mal. Die beobachteten Effekte werden durch den Zuzug der Verwirrungsfaktoren minimal verändert. Das Alter und der Alkoholkonsum können laut Studie nicht mit kindlichem Übergewicht assoziiert werden. Der Prozentsatz an unter- und übergewichtigen Neugeborenen ist gering und ihr Einschluss in die Studie, beeinflusst die Resultate nicht.

*Im Resultatteil werden Aussagen zur Charakteristik der Stichprobe veröffentlicht. Ansonsten ist der Resultatteil kurz gehalten. Teile der Ergebnisse sind im Diskussionsteil zu finden. Die aufgeführten Ergebnisse werden präzise und verständlich aufgeführt. So sind beispielsweise Vollständige und präzise Tabellen ergänzend zum Text aufgeführt. Wichtige Informationen zu den Tabellen werden in Legenden aufgeführt.*

### Diskussion

---

Interpretation In der Diskussion wird der Bezug zum Ziel der Studie hergestellt. Die wichtigsten Ergebnisse werden wiederholt aufgeführt. Zusätzlich erwähnen die Autoren, dass moderate Aktivitäten während der Schwangerschaft das Risiko für Adipositas senken. Die Schwangerschaft wird als sensible Phase mit gesteigerter „Awareness“ gegenüber der Gesundheit beschrieben. Frauen können ihre schlechten Gewohnheiten eher ablegen und einen aktiveren Lebensstil starten. Die Studie fokussiert folgend auf die Aktivität während der Schwangerschaft. Sie zeigt auf, dass sich amerikanische, kürzlich erschienene Richtlinien für ein 30 minütiges, nicht



tägliches, moderates Training ausgesprochen haben. Das amerikanische Gesundheit Ministerium des Weiteren empfiehlt mindestens 150 Minuten moderates bis intensives Training in der Woche. Das Amerikanische College für Sportmedizin empfiehlt drei 15-30 minütige Sequenzen Aktivität an jedem Tag. Laut Studie stimmen diese Empfehlungen mit jenen von Kanada, Dänemark, Grossbritannien, Norwegen und Australien überein. Die Ergebnisse zum Raucherstatus werden mit anderen Studienergebnissen verglichen. In einem Review wird beschrieben, dass die intrauterine Exposition des Feten zu einem 50% Anstieg des Übergewichtsrisikos im Alter von 3-33 Jahren führt. Weitere Studien zeigen einen Zusammenhang der Anzahl Zigaretten und des Risikos. Als. Die Hypothese eines Effektes auf die Entwicklung des Hypothalamus und dadurch einen Effekt auf die Appetitregulation im späteren Leben wird veranschaulicht. Als Limitationen der Studie erweisen sich die Interviews, die am Telefon durchgeführt werden. Die so erhaltenen Daten sind von keiner Fachperson überprüft. In der Studie sind lediglich 17.3% übergewichtig oder adipös. In den Limitationen wird vermerkt, dass dies verglichen mit anderen Populationen eine geringe Prävalenz ist. Ebenfalls wird aufgeführt, dass die eingeschlossenen Mütter keine anderen Risikofaktoren (GDM, erhöhter BD etc.), die mit dem kindlichen Wachstum in Verbindung gebracht werden können, aufweisen. *Signifikante sowie auch nicht signifikante Ergebnisse sind aufgeführt und teilweise erklärt. Diskutiert und verglichen mit anderen Studienergebnissen werden hauptsächlich die Risikofaktoren Gewichtszunahme, Aktivität und Rauchen in der Schwangerschaft. Einzelne Interpretationen sind aufgeführt. Ausserdem wird ein Bezug zur Fragestellung hergestellt. Grenzen der Studien werden erläutert. Die Ergebnisse mit vorhandener Literatur verglichen und diskutiert.*

Praxistransfer	Moderates Training während der Schwangerschaft zeigte sich als risikosenkend. Auch andere Studien zeigen ähnliche Resultate. Die Forschung rund um Training der Schwangeren ist noch jung. Schwangeren Frauen wird können im selben Level wie nicht schwangere Sport treiben, dies vor allem in der Frühschwangerschaft. Gesundheitsforscher sind dennoch skeptisch. Moderates Training verursacht laut einer anderen Studie einen Anstieg der Baseline um 10-30 Schläge pro Minute. Dass Aktivität einen positiven Einfluss auf die Gesundheit von Mutter und Kind hat, wird in einer weiteren Studie gezeigt. Das American College of Obstetric complications hat schwangeren Frauen empfohlen 30 oder mehr Minuten moderates Training durchzuführen, solange dies nicht täglich ist und keine Komplikationen bestehen. Das Amerikanische Ministerium für Gesundheit empfiehlt mindestens 150 Minuten moderate Aktivität in der Woche. Dies auch für Frauen, die vor der Schwangerschaft inaktiv waren. Das College für Sports Medizin empfiehlt 15-30 Minuten Bewegung an jedem Tag der Woche. Diese Empfehlungen korrespondieren mit Literatur verschiedener Länder. Rauchen in der Schwangerschaft birgt einige Risiken. Die Resultate dieser Studie stimmen mit anderen Ergebnissen überein. Ein systematischer Review zeigt, dass Rauchen in der Schwangerschaft zu einem 50% erhöhtem Risiko für Übergewicht zwischen 3 und 33 Jahren führt. Eine andere zeigt eine „dose-response“ Beziehung für die Anzahl gerauchter Zigaretten und dem kindlichen Übergewichtsrisiko dar.
Schlussfolgerung	Dass Frauen in der Schwangerschaft weder Rauchen noch Alkohol konsumieren sollen, steht in der Schlussfolgerung. Von einer Überschreitung der vorgegebenen Gewichtszunahme wird abgeraten. Und letztlich empfohlen moderat zu trainieren. Das Gesundheitspersonal sollte diese Folgerungen an die Frauen weitergeben. <i>Diese Empfehlungen sind angemessen, jedoch relativ ungenau. Empfehlungen für weitere Forschung sind keine vorhanden.</i>

#### Weitere Angaben

Sonstiges	<i>Es bestehen keine Interessenskonflikte.</i>
Literatur	<i>Die Literaturangaben sind eindeutig. Die verwendete Literatur teilweise sehr aktuell.</i>
Evidenzlevel	<i>Diese Studie erhält das Evidenzlevel Ib.</i>

### **Studie 7, Li et al. (2015)**

Maternal smoking in pregnancy association with childhood adiposity and blood pressure.

#### **Einleitung**

Titel	<i>Der Titel veranschaulicht den Inhalt der Studie.</i>
Abstract	<i>Das Abstract ist klar strukturiert und beinhaltet wesentliche Informationen über die Studie.</i>

Problembeschreibung der aktuellen Literatur wird das Thema dennoch sehr kontrovers diskutiert. Kritisiert wird, dass viele Studien die kindliche Fettleibigkeit alleine mittels Messinstrument BMI untersuchen. Auch sei wenig über den Zusammenhang des Rauchens und kindlicher Adipositas in unterschiedlichem Alter bekannt. Die Studie zeigt des Weiteren einen fraglichen Zusammenhang zwischen Rauchen in der Schwangerschaft und kindlichen kardiovaskulären Risiken auf. Daher ist Ziel c *Die Studie beantwortet eine berufsrelevante Fragestellung. Die Forschungsfrage ist klar definiert, wird aber nicht mit einer Hypothese ergänzt. Da es sich um eine Hypothese generierende Querschnittsstudie handelt, ist dies unproblematisch. Der Forschungsbedarf wird anschaulich dargelegt. Der Bezug zum Thema fällt gering aus.*

#### **Methode**

Design	<i>Es handelt sich um eine Querschnittsstudie. Das Design wird nicht begründet. Das Design eignet sich für den Nachweis einer Beziehung zwischen Krankheit und Exposition. Die Gefahren der interne und externe Validität werden berücksichtigt.</i>
--------	--

Stichprobe Die Studie benutzt Daten einer Querschnittsstudie über die Prävalenz von Adipositas im Kindesalter. Anhand einer Querschnittsstudie wird in privaten und öffentlichen Schulen in Portugal, Mainland zwischen 2009 und 2010 durchgeführt. In einem Distrikt werden Schulen jeweils anhand einer Datenbank zufällig ausgesucht. Dieses Vorgehen, soll den Ergebnissen eine nationale Gültigkeit verschaffen. Insgesamt werden 17'509 Kinder im Alter zwischen drei und zehn Jahren untersucht. Für die Puls (P, in bpm) Blutdruck (BD, in mmHg) Messungen wurden die Kinder eines Distriktes aus Nord-, Zentral- und Südportugal ausgewählt. Insgesamt 1832 mit vollständigen Daten. Grund für dieses Vorgehen ist der willentliche Einschluss von verschiedenen sozioökonomischen Stichproben. Von den 17'509 vermessenen Kindern standen bei 16'671 die Angaben der Eltern ebenfalls zur Verfügung. Bei 11'478 Eltern-Kinderpaare waren auch die Daten für die Verwirrungsfaktoren vorhanden. *Die Stichprobenziehung ist für das Design angebracht. Die Stichprobe ist repräsentativ für die Portugiesische Bevölkerung. Ob die Studienergebnisse international übertragbar sind, ist jedoch zu bezweifeln. Einzelne ethnische Bevölkerungsgruppen haben tiefere Bildungsstände und somit andere Voraussetzungen für den Raucherstatus. Die Erhebung der Prävalenz und der Expositionsbelastung findet nicht gleichzeitig statt. Drop outs werden beschrieben.*

Datenerhebung	<i>„Informed consent“ wird angewandt. Die Eltern willigen ein, einen Fragebogen über kindliche Aktivität und Trägheit auszufüllen. Der mütterliche Raucherstatus wird</i>
---------------	---

ebenfalls anhand dieses Fragebogens erhoben. Von trainierten Experten werden anthropometrische Daten erhoben, dazu werden standardisierte Prozederen durchgeführt.

*Die Datenerhebung war nicht für alle Teilnehmer gleich. Anhand von „multiple imputation“ wurden fehlende Daten ergänzt. Dabei handelt es sich um randomisierte Ergänzungen.*

#### Messverfahren

Die Messinstrumente sind werden erstmals in der Einleitung beschrieben. Für jedes Kind wird der BMI berechnet. Das Gewicht der Kinder wird mit leichter Kleidung und ohne Schuhe auf einer elektronischen, tragbaren Waage gemessen. Die Grösse wird anhand eines tragbaren Stadiometers Millimeter genau gemessen. Der Hüftumfang wird mit einem flexiblen, nichtelastischen Messband erfasst. Des Weiteren messen die Experten die Hautfaltendicke von Trizeps, subskapuläre und supraliac anhand eines calliper. Der Durchschnitt zweier Messergebnisse wurde benutzt. Zum Schluss wird die Summe aller drei Messungen abgeleitet. P und BD werden durch ein Experten Team mit einem Omron M7 BP Monitor erhoben. Die Kinder müssen vor der Messung fünf Minuten sitzend ruhen. Der mütterliche Raucherstatus wird in Raucher und Nichtraucher unterteilt. Zusätzlich geben die Frauen die Anzahl gerauchter Zigaretten pro Tag an. Als Raucherinnen gelten Frauen, die in mehr als eine Zigarette/Tag rauchen. Im Fragebogen werden Angaben zu Mutter und Kind erfragt. Dazu gehören mütterlicher Angaben wie BMI, Alter, Geburtsgewicht, Gestationsalter und Parität. Sowie kindliche Angaben wie Ernährung, mütterliche Bildung, mütterlicher Arbeitsstatus, alleinerziehende Mutter, und Anzahl Stunden Fernsehen. Diese Angaben dienen als potentielle Verwirrungsfaktoren.

*Die Messverfahren sind valide gewählt. Die Wahl dieser Instrumente wird nachvollziehbar begründet. Der Fragebogen bezüglich Aktivität des Kindes muss von den Eltern ausgefüllt werden. Wie genau sich Aktivität und Trägheit bemessen lässt, ist fragwürdig. Weiter wird nicht genau beschrieben welche Daten ansonsten erfragt werden. Ebenso wenig wann und unter welchen Bedingungen diese Fragen beantwortet werden. Diese erhobenen Daten sind eventuell vom elterlichen Empfinden, von zeitlichen Rahmenbedingungen, schriftlichen Fähigkeiten usw. geprägt. Des Weiteren wird nicht definiert, was leichte Kleidung bedeutet. Insgesamt ist das Vorgehen nicht umfänglich nachvollziehbar. Aus diesen Gründen ist die Reliabilität nicht vollständig gewährleistet.*

#### Datenanalyse

Das regressionsverfahren wird für jedes Outcome (Adipositas, BD, P) und separat für Mädchen und Jungs benutzt. BMI, Hüftumfang und Hautfalten weisen eine schiefsymmetrische Verteilung auf.

#### Ergebnisse

13.7% aller Mütter waren Raucherinnen. Im Vergleich mit Nichtraucherinnen sind sie tendenziell jünger, schlanker und schlechter gebildet. Die Kinder von Raucherinnen tendieren zu einem tieferen durchschnittlichem Geburtsgewicht, zu Frühgeburtlichkeit, werden weniger gestillt und fernsehen vermehrt länger. Ebenfalls ist mütterliches Rauchen positiv mit Adipositas assoziiert. Die Ausprägung der Adipositas verstärkt sich mit zunehmendem Alter der Kinder. Laut Studie macht es keinen Unterschied, ob Frauen mehr oder weniger als zehn Zigaretten am Tag rauchen. Alle Resultate veränderten sich nicht wenn Ex-Raucherinnen ausgeschlossen wurden. Es gib keinen Zusammenhang zwischen Raucherstatus, BD und P.

*Die Ergebnisse sind präzise. Tabellen sind beschriftet und vollständig.*

#### Diskussion

Interpretation	Die Ergebnisse werden mit bereits vorhandenen Studien verglichen und Ergebnisse diskutiert. So zeigt auch ein Review von 2008 eine positive Assoziation von Rauchen in der Schwangerschaft und kindlicher Fettleibigkeit auf. Limitationen werden aufgezeigt. Der Raucherstatus wird beispielsweise erst nachträglich ermittelt. Bezüglich BD und P wird nur eine Substichprobe vermessen. In der gesamten Stichprobe sind einzelne Subgruppen übermässig vertreten. <i>Ergebnisse werden erklärt und interpretiert. Die Forschungsfrage kann beantwortet werden. Limitationen werden diskutiert und die Ergebnisse mit anderen verglichen und diskutiert.</i>
Praxistransfer	Diese Studie liefert einen geringen Beweis für einen „dose-response effect“. Es werden zwei Erklärungsansätze aufgestellt und mit Literatur diskutiert. In der Stichprobe befinden sich lediglich 3% Raucherinnen, die mehr als zehn Zigaretten am Tag rauchen. Und da Rauchen bekanntlich als Risikofaktor für IUGR gilt, scheint das Risiko für Adipositas unabhängig vom kindlichen Wachstum zu sein. Die Studie stellt die Hypothese auf, dass Nikotin das Kind intrauterin in der Entwicklung der hypothalamischen Funktion beeinflussen könnte. Dies auf eine Art, dass Auswirkungen auf die Appetitkontrolle und Energieausgabe entstünden. Des Weiteren wird in Erwägung gezogen, dass weitere Faktoren wie Essgewohnheiten, sozioökonomischer Status, Ernährung des Kindes und Lifestyle einen Einfluss auf die kindliche Gewichtsentwicklung haben könnten. Frauen, die während der Schwangerschaft Rauchen scheinen eher aus ärmeren Familien kommen. Rauchen wird mit ungesunder Ernährung assoziiert. Frauen, die sich ungesund ernähren geben diese Ernährungsart an ihre Kinder weiter.
Schlussfolgerung	Es sollen frühzeitige Verhaltensinterventionen für schwangere Frauen stattfinden, um die Prävalenz kindlicher Adipositas zu senken.
Sonstiges	Es gibt keine Interessenskonflikte zu verzeichnen.
<b>Andere Angaben</b>	
Literatur	<i>Die Literaturangaben sind eindeutig. Die verwendete Literatur ist teilweise aktuell und lässt sich auffinden.</i>
Evidenzlevel	<i>Diese Studie erhält das Evidenzlevel III.</i>

### Studie 8, Daraki et al. (2015)

Metabolic Profile in Early Pregnancy Is Associated with Offspring Adiposity at 4 Years of Age: The Rhea Pregnancy Cohort Crete, Greece.

#### Einleitung

Titel	Der Titel veranschaulicht den Inhalt der Studie.
Abstract	Ein Abstract ist vorhanden. Das Abstract ist überwiegend strukturiert und verständlich.
Problembeschrieb	Die kindliche Adipositas ist für das Gesundheitswesen eine der grössten Herausforderungen weltweit. Adipositas hat einen wichtigen Einfluss auf die Lebensqualität, Morbidität und Mortalität. Laut Studie reichen Inaktivität, Überernährung und genetische Disposition als Urheber von Adipositas nicht aus. Diese Studie geht von der Hypothese aus, dass Veränderungen des intrauterinen Milieus irreversible, lebenslängliche Folgen für den kindlichen Metabolismus haben. Metabolische Störungen während der Schwangerschaft wie mütterliche Adipositas, GDM und übermässige Gewichtszunahme während der Schwangerschaft sind gemäss der Studie bekannte Prädiktoren für kindliches Übergewicht. Die Rolle von metabolischen Störungen während des ersten Trimesters, welches laut dieser

Studie das anfälligste für fetale Programmierung ist, ist unbekannt. Studien zeigen kontroverse Ergebnisse. Ziel dieser Studie ist es also Forschungslücken zu füllen. Ein weiteres Ziel der Studie ist es, den Einfluss des mütterlichen, metabolischen Profils in der Frühschwangerschaft zu charakterisieren und dessen Auswirkung auf kindliches Übergewicht, Fettlevel und den Blutdruck zu untersuchen. *Ziel und Zweck der Studie werden angegeben und der Forschungsbedarf mit dem lückenhaften Wissen begründet. Eine Hypothese wird nicht formuliert. Der Forschungsstand zur Studie wird erläutert.*

Methode	
Design	Beim Design dieser Studie handelt es sich um eine prospektive Kohorten Studie. Die Wahl dieses Designs wird nicht begründet.  <i>Es wird deutlich welches Studiendesign gewählt wird.</i>
Stichprobe	Zwischen Februar 2007 und Februar 2008 werden Frauen aus der Stadt Heraklion, Kreta, Griechenland von vier Kliniken rekrutiert. Ein- und Ausschlusskriterien werden festgelegt. Die Frauen müssen älter als 16 Jahre sein und dürfen keine sprachlichen Handicaps aufweisen. Die Frauen müssen in Heraklion wohnhaft sein. Sie werden bei der ersten pränatalen Untersuchung um die 12. Schwangerschaftswochen aus vier Kliniken rekrutiert. Ausgeschlossen werden Frauen, bei denen eine Präeklampsie diagnostiziert wird. Von 1363 Geburten, stehen die Daten von 618 Frauen-Kinder Paare zur Analyse zur Verfügung. Von den 618 stehen bei 348 Blutproben zur Verfügung. Blutproben von 525 Kinder im Alter von vier Jahren können genutzt werden.  <i>Die Stichproben Ziehung ist für das Design angebracht. Die Stichprobe beinhaltet nur städtische Frauen aus Griechenland. Diese Stichprobe ist lediglich für diese Population repräsentativ. Ob die Resultate auf andere Nationen und ländliche Bevölkerungsgruppen übertragbar sind ist fragwürdig. Die Anzahl der Probanden ist gross. Die Drop Outs werden angegeben. Ein- und Ausschlusskriterien werden angegeben und begründet. Der Methode Teil ist verständlich jedoch nicht durchstrukturiert.</i>
Datenerhebung	
Messverfahren	<b>Übergewicht und Adipositas.</b> Dazu die Grösse sowie auch das vorschwangerschaftliche Gewicht der Frauen wird beim ersten pränatalen Untersuch erhoben. Der BMI wird berechnet. Die Definition wird angegeben. Die Frauen werden in drei Kategorien unterteilt. Frauen mit übermässiger Gewichtszunahme (präkonzeptueller BMI < 25 kg/m <sup>2</sup> ), übergewichtige Frauen (präkonzeptueller BMI zwischen 25 und 29.9 kg/m <sup>2</sup> ) und adipöse Frauen (präkonzeptueller BMI ≥ 30 kg/m <sup>2</sup> ). <b>Glukose und Lipidlevel in der Frühschwangerschaft.</b> Dazu werden Totales Cholesterol (TC), miglycerides (TG), high density lipoprotein cholesterol (HDL-C) und Glukose mit standardisierten Enzymatischen Methoden gemessen. Formeln werden angegeben. Abnormales Lipidlevel wird als TG > 150 mg/dl oder TG ≥ 200 mg/dl oder HDL-C < 50 mg/dl oder LDL-C ≥ 130 mg/dl definiert. Hyperglykämie als Nüchtern Blut Glukosewert ≥ 92 mg/dl. <b>Blutdruck (BD).</b> Der mütterliche BD wird bei dem Ultraschalluntersuch (US) mit einem Monitor nach 10 minütiger Pause in Sitzender Position erhoben. Alle Messungen werden dreimal am rechten Arm wiederholt. Der Mittelwert wird in der Analyse verwendet. <b>Kindliche Adipositas.</b> Anthropometrische Messungen im Alter von vier Jahren werden durchgeführt. Die Messungen werden von trainiertem Forschungsassistenten durchgeführt. Diese halten sich beim Vorgehen an standardisierte Abläufe des Universitätsspitals Heraklion. Die Grösse wird auf 0.1 cm

genau gemessen. Das Gewicht wird einmalig mit einer digitalen Waage auf 0.1kg Genauigkeit gemessen. Die Kinder tragen dabei keine Schuhe und leichte Kleidung. Der BMI wird darauf berechnet. Die Definition ist angegeben.

**Hüftumfang (WC).** Der Hüftumfang wird auf 0.1cm genau stehend mit einem flexiblen Band gemessen.

**Hautfaldendicke.** Die Hautfaldendicke wird auf 0.1mm genau auf der rechten Seite mit einem kalibrierten Abstandmessgerät bestimmt.

**Lipid Profil.**

**Blutdruck.** Der systolische und diastolische BD wird von trainierten Forschungsassistenten nach fünf Minuten Pause in sitzender Position mit einem Dinamap Pro Care 400 fünfmal mit 1min Abstand erhoben.

Als Verwirrungsfaktoren werden Alter, Bildung, Herkunft, Aktivität, Parität, Geburtsmodus, Raucherstatus, Gewichtszunahme, Anamnese, GDM, Hypertension, Gestationsalter, Geburtsgewicht, kindliches Geschlecht, Stilldauer, Anzahl Stunden fernsehen und Energieeinnahme angegeben.

*Verschiedene Daten werden mehrmals erhoben. Die Datenerhebung ist für die Fragestellung nachvollziehbar und die durchgeführten Messungen werden sehr ausführlich beschrieben. Die Methode der Datenerhebung ist teilweise nicht für alle Teilnehmer gleich. Bei der ersten Erhebung mütterlicher Daten gibt beispielsweise annehmbare Unterschiede. Die Messungen finden um die 12. SSW statt. Zeitliche Abweichungen sind eingeschlossen. Den Outcome Messungen wird beschrieben, dass das Gewicht der Kinder in leichter Kleidung erhoben wird. Leichte Kleidung kann verschieden definiert werden. Ansonsten ist die Datenerhebung für die Teilnehmer uniform. Formeln, Definitionen und auch Messgeräte sind aufgeführt. Die Reliabilität für die Messinstrumente ist mit der Ausnahme für das kindliche Gewichts gewährleistet. Die Validität ist hoch.*

---

Datenanalyse	Für Normalverteilte Variablen wird der t-Test verwendet. Für nicht normalverteilte der nonparametrische Test. Für kategorisierte Variablen der chi-square Test. Zur Prüfung der Wahrscheinlichkeit der non-linearen Assoziationen benutzen die Autoren das GAM's Modell. Für dichotome Outcomes werden multivariable log-Poisson regressions Modelle verwendet. Lineare Regression für kontinuierliches Outcome. Untersucht das relative Risiko! Die Assoziation zwischen mütterlichem metabolischen Profil und kindliche kardiometabolische Merkmale werden in drei Modellen untersucht. Rohmodell, Verwirrungsfaktorenmodell, Mediationsmodell. Zur statistischen Analyse wird das Stata S.E. Version 11.2 verwendet. <i>Die Tests werden korrekt angewandt.</i>
--------------	--

---

Ethische Aspekte	Die Studie wurde von dem ethischen Komitee vom Universitätsspital Heraklion geprüft. Die Teilnehmer wurden über Studie informiert und „informed consent“ unterzogen.
------------------	--

---

<b>Ergebnisse</b>	209 (34%) Frauen der Stichprobe sind übergewichtig oder adipös. 12.5% der Frauen weisen bereits vor der Schwangerschaft Adipositas auf. Übergewichtige und adipöse Frauen sind vermehrt Multipara, von geringerem Bildungsniveau und nehmen mehr Gewicht zu in der Schwangerschaft. Die Stillzeit zeigt sich kürzer. Die Mütter, die keine „follow-up“ Daten aufweisen, sind vermehrt jünger, Raucher, schlechter gebildet, und nicht griechisch. Unter den Frauen mit verfügbaren Blutproben zählt Dyslipidemie als häufig auftretende Störung.
-------------------	--

Unter den Kindern sind 21.7% übergewichtig oder adipös. Adipöse und übergewichtige Frauen haben häufiger Kinder mit höherem BMI, grösserem Hüftumfang und höhere Fettmasse.

**Übergewicht und Adipositas:** Vorschwangerschaftliches Übergewicht und Adipositas sind positiv linear assoziiert mit der Wahrscheinlichkeit von Übergewicht und Adipositas im vierten Lebensjahr. Ebenso ist präkonzeptuelles Übergewicht und Adipositas positiv mit allen anderen Adipositas „outcomes“ assoziiert. Die Studie zeigt keine Verbindung vom präkonzeptuellen BMI und Lipidlevel oder BD auf.

**Lipid-, Glukose- und Insulinlevel:** Der Nüchtern Cholesterinwert zeigt eine positive lineare Assoziation mit der Wahrscheinlichkeit für kindliches Übergewicht und Adipositas. 40mg/dl mehr Cholesterin erhöhen das Risiko für Übergewicht und Adipositas und grösserer Hautfaltendicke um 42%. Auch für das nüchtern Cholesterinlevel und Nachwuchsübergewicht und Adipositas besteht eine positive Assoziation. Diese Assoziation wird durch das Hinzufügen von potentiellen Mediatoren gedämpft.

**Mütterlicher Blutdruck:** Ein Anstieg von 10 mmHg diastolischer Blutdruck in der Frühschwangerschaft ist assoziiert mit einem 23% höherem Risiko für Nachwuchs-Adipositas, Übergewicht und einer grösseren Hautfalten dicke.

Des Weiteren erläutert die Studie, dass Geburtscharakteristik, kindliche Anthropometrie sowie auch „life-style“ Verhalten die Schätzung für das Kindheit „outcome“ nicht ändert. Eine Interaktion zwischen Geschlecht und präkonzeptuellem BMI bezüglich kindlichem Übergewicht und Adipositas jedoch nicht für Hautfaltendicke besteht laut Studie. Das grösste Risiko für dieses Adipositas Risiko haben die Mädchen. Laut Studie besteht keine multiplikative Interaktion von mütterlichem metabolischem Profil mit Rauchen, Gewichtszunahme oder kindlichem BMI. Um eine Modifikation auszuschliessen, werden GDM und Frühgeburten ausgeschlossen und eine Analyse gemacht. Der Ausschluss verändert die Resultate nicht.

## Diskussion

**Interpretation** Die Resultate werden mit dergleichen von anderen Studien verglichen. Laut Autoren korrelieren diese. Ein Erklärungsansatz macht intrauterine Mechanismen und die Genetik für die Resultate verantwortlich. Die Möglichkeit einer Restverwirrung kann nicht ausgeschlossen werden, da Mutter und Kind den gleichen „life-style“ teilen. Dies wird unter den Limitationen erneut aufgeführt. Als Weitere Limitation wird erwähnt, dass ältere und gebildetere Frauen eher bis zum Schluss an der Studie beteiligt sind. Frauen und Kinder mit höherem BMI hingegen weniger. Eine Verzerrung könnte durch das Selektionieren von lediglich Frauen mit US in mit 12 SSW entstanden sein. Dazu wird auch noch erwähnt, dass in Griechenland diese Untersuchung ein Muss ist. Das eigenhändige Erfassen des präkonzeptuellen Gewichts durch die Frauen wird ebenfalls als Limitation aufgeführt.  
*Die wichtigsten Resultate werden in der Diskussion erneut aufgeführt. Dabei werden sie kritisch hinterfragt und mit Forschungsliteratur verglichen. Eine Interpretation der Resultate ist auch zu finden. Die Forschungsfrage kann ganzheitlich beantwortet werden. Die Ergebnisse sind brauchbar.*

**Schlussfolgerung** *Die Studie zeigt den weiteren Forschungsbedarf auf. Es werden keine Implikationen für die Praxis beschrieben.*

## Weitere Angaben

**Sonstiges** *Das Projekt wurde von europäischen Projekten unterstützt. Es gibt keine Interessenkonflikte.*

*Es werden „supporting Informations“ im Anhang zur Verfügung gestellt.*

**Literatur** *Literaturangaben sind eindeutig und die zitierte Literatur auffindbar.*

## Anhang E: Literaturverzeichnis der Handlungsrichtlinien

### Literaturverzeichnis der Handlungsrichtlinien

- Arbeitskreis Omega-3 e.V. (2016). Wo sind Omega-3 Fettsäuren enthalten?. Heruntergeladen von <http://www.ak-omega-3.de/omega-3-fettsaeuren/wo-sind-omega-3-fettsaeuren-enthalten> am 16.04.16
- Brechbühl, S. & Zunernabb, C. (2014). Bewegte Schwangerschaft: wirksame Sportprogramme zur Prävention und Therapie von Gestationsdiabetes. Heruntergeladen von [http://www.hebamme.ch/x\\_data/news\\_pdf/Hebamme.ch%2012\\_2014\\_Brechbuehl-Zimmermann\\_d.pdf](http://www.hebamme.ch/x_data/news_pdf/Hebamme.ch%2012_2014_Brechbuehl-Zimmermann_d.pdf) am 20.04.2016
- Bild der Frau (2009). Frühstück zum Aussuchen. Heruntergeladen von <http://www.bilderfrau.de/diaet-ernaehrung/diaet-abnehmen/article206359199/Fruehstueck-zum-Aussuchen-a-ca-250-kcal.html> am 05.04.2016.
- Deutscher Hebammenverband (2010). Schwangerenvorsorge durch Hebammen. Stuttgart: Hippokrates.
- Donahue, S.M.A., Rifas-Shiman, S.L, Gold, D.R., Jouni, Z.E., Gillman, M.W. & Oken, E. (2011). Prenatal fatty acid status and child adiposity at age 3 y: results from a US pregnancy cohort. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 93, 780-788. doi:10.3945/ajcn.110.005801
- Gloge, M. (k.A). Gestationsdiabetes: Ernährung in der Schwangerschaft. Heruntergeladen von <http://www.gloge-kappeln.de/fileadmin/downloads/diabetes/Gestationsdiabetes-Schwangerschaft.pdf> am 20.04.2016
- Halbach, M. (2013). Wahrnehmung und (Kranken)-Beobachtung. In A. Stiefel, C. Geist & U. Harder. Hebammenkunde: Lehrbuch für Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett und Beruf. Stuttgart: Hippokrates.
- Knie, C. (2013). Der Hebammen-Ratgeber für werdende Mütter & Väter. München: Nymphenburger.
- Krumm, C. (2014). Erhöhter Blutdruck ohne Medikamente senken. Heruntergeladen von <http://www.apotheken-umschau.de/Bluthochdruck/Erhoehten-Blutdruck-ohne-Medikamente-senken-345787.html> am 16.04.2016
- Lammert, A. & Matern, S. (2009). Stoffwechselerkrankungen. In R. Werner & K. Friese (Hrsg.), Erkrankungen in der Schwangerschaft (S.321-331). Stuttgart: Georg Thieme.
- Lehmann, R. & Brändle, M. (2002). Diagnostik und Management: Gestationsdia. Heruntergeladen von [http://www.hebamme.ch/x\\_data/heft\\_pdf/2002-06-04.pdf](http://www.hebamme.ch/x_data/heft_pdf/2002-06-04.pdf) am 20.04.2016.
- Li, D.K., Ferber, J.R. & Odouli, R. (2014). Maternal caffeine intake during pregnancy and risk of obesity in offspring: a prospective cohort study. *International Journal of Obesity, k.A., k.A.* doi:10.1038/ijo.2014.196
- Donahue, S.M.A., Rifas-Shiman, S.L, Gold, D.R., Jouni, Z.E., Gillman, M.W. & Oken, E. (2011). Prenatal fatty acid status and child adiposity at age 3 y: results from a US pregnancy cohort. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 93, 780-788. doi:10.3945/ajcn.110.005801
- Maslova, E., Rytter, D., Bech, B.H., Henriksen, T.B., Rasmussen, M.A., Olsen, S.F. & Halldorsson, T. (2014). Maternal protein intake during pregnancy and offspring overweight 20 y later: *The American Journal of CLINICAL NUTRITION*, 4, 1139 – 1148. doi:10.3945/ajcn.113.082222
- Li, D.K., Ferber, J.R. & Odouli, R. (2014). Maternal caffeine intake during pregnancy and risk of obesity in offspring: a prospective cohort study. *International Journal of Obesity, k.A., k.A.* doi:10.1038/ijo.2014.196
- Donahue, S.M.A., Rifas-Shiman, S.L, Gold, D.R., Jouni, Z.E., Gillman, M.W. & Oken, E. (2011). Prenatal fatty acid status child adiposity at age 3 y: results from a US pregnancy cohort. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 93, 780-788. doi:10.3945/ajcn.110.005801
- Müller-Hartburg, I. (2013). 1001 nutzlose Verbote in der Schwangerschaft: Was in der Schwangerschaft wirklich wichtig ist. Österreich: Goldegg Verlag GmbH.



- Pharmazeutische Zeitung, (2011). Blutfette richtig senken. Heruntergeladen von <http://www.pharmazeutische-zeitung.de/index.php?id=37929> am 16.04.2016
- Rauh, K., Amann-Gassner, U. & Hauner, H. (2011). Adipositas und Schwangerschaft – aktueller Forschungsstand. Die Hebamme, 1, 16-24.
- Spiegelonline (2015). Wer unter Bluthochdruck leidet, kann auch ohne Medikamente gegensteuern: Bewegung, eine gesunde Ernährung oder alternative Methoden wie Akupunktur werden empfohlen. Was hilft wirklich? Ein Überblick. Heruntergeladen von <http://www.spiegel.de/gesundheit/diagnose/blutdruck-senken-welche-alternativen-methoden-sind-gut-a-1020318.html> am 16.04.16
- Wagner, S. (2015). Diese Lebensmittel liefern Omega-3-Fettsäuren. Heruntergeladen von <http://www.lifeline.de/themenspecials/adhs/galerie-lebensmittel-omega-3-hitliste-id100520.html> am 16.04.16
- Wolfran, G. (2002). Fettstoffwechselstörungen. In K.J.G. Schmailzl & B.J. Hackelöer (Hrsg.), Schwangerschaft und Krankheit (S.431-437). Berlin: Blackwell.