

Aus dem
Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
(Direktor: Prof. Dr. med. habil. C. Fusch)

und dem
Deutschen Zentrum für Wachstum, Entwicklung und Gesundheitsförderung
im Kindes- und Jugendalter, Berlin
(Leiter: Prof. Dr. med. habil. V. Hesse)

**Zusammenhänge zwischen Adipositas und maternalen Erkrankungen
in der Schwangerschaft
unter Berücksichtigung ausgewählter Einflussgrößen der Mütter
für den Body-Mass-Index (BMI)**

Analyse von Daten der deutschen Perinatalerhebung der Jahre 1995 – 2000

INAUGURAL – DISSERTATION

zur Erlangung des akademischen Grades

doctor medicinae
(Dr. med.)

der
Medizinischen Fakultät
der
Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
2007

vorgelegt von

Marion Kunze,
geb. am 21. 11. 1966 in Ribnitz-Damgarten

Dekan: Prof. Dr. rer. nat. H. Kroemer

Gutachter: 1. Prof. Dr. C. Fusch
2. Prof. Dr. H. Schneider

Tag der Verteidigung: 28. 04. 2008

Abkürzungen	3
Definitionen	4
1 Einleitung und Zielstellung	6
2 Material und statistische Auswertung	8
2.1 Material	8
2.2 Statistische Auswertung	14
3 Ergebnisse	15
3.1 Verteilung der Mütter nach dem Körpergewicht, der Körperhöhe und dem Body-Mass-Index	15
3.2 Höhe des Body-Mass-Index nach dem Alter und der Kinderzahl der Mütter	16
3.3 Höhe des Body-Mass-Index der Mütter in den einzelnen Bundesländern und im Vergleich zwischen den neuen und den alten Bundesländern	20
3.4 Höhe des Body-Mass-Index bei ausgewählten Merkmalen der Mütter	27
3.4.1 Herkunftsland	27
3.4.2 Tätigkeit	32
3.4.3 Familienstatus (nicht allein stehende versus allein stehende Mütter)	36
3.4.4 Rauchverhalten während der Schwangerschaft	38
3.5 Häufigkeit der Schwangerschaftsrisiken sowie relativer Anteil der Mütter mit einem BMI ≤ 19 , $20 - 29$ und ≥ 30 kg/m ² bei den einzelnen Schwangerschafts- risiken, insbesondere bei schwangerschaftsassozierten maternalen Erkrankungen und deren charakteristischen Symptomen	41
• Gesamtheit der Mütter	
• Mütter mit 1 Kind	
• Mütter mit 2 Kindern	
• Mütter mit 3 oder mehr Kindern	
4 Diskussion	52
4.1 Einflussgrößen der Mütter für den BMI	53
4.1.1 Abhängigkeit des BMI vom Alter und der Parität der Mütter	53
4.1.2 BMI der Mütter im Vergleich zwischen den neuen und den alten Bundesländern	55
4.1.3 Abhängigkeit des BMI von der ethnischen Herkunft der Mütter	57
4.1.4 Abhängigkeit des BMI von der Tätigkeit der Mütter	58

Inhalt

4.1.5	BMI und Familienstatus (nicht allein stehende versus allein stehende Mütter)	60
4.1.6	Abhängigkeit des BMI vom Rauchverhalten der Mütter vor und während der Schwangerschaft	60
4.2	Maternale Erkrankungen in der Schwangerschaft	62
4.2.1	Mit Adipositas bzw. Übergewicht assoziierte Schwangerschafts- erkrankungen	63
4.2.1.1	Hypertensive Erkrankungen in der Schwangerschaft (HES)	63
4.2.1.2	Diabetes mellitus in der Schwangerschaft	69
	<ul style="list-style-type: none">• Diabetes mellitus Typ 1• Gestörte Glukosetoleranz und Gestationsdiabetes (GDM)• Assoziationen zwischen Adipositas bzw. Übergewicht und Diabetes mellitus/GDM• Metabolisches Syndrom (MS)	
4.2.1.3	Hoher BMI als Risikofaktor für HES und GDM	74
4.2.2	Zu den mit Untergewicht assoziierten Schwangerschaftserkrankungen	76
	<ul style="list-style-type: none">• Anämie• Hypotonie• Assoziationen zwischen Untergewicht und Anämie bzw. Hypotonie	
5	Schlussfolgerungen	78
6	Zusammenfassung	82
7	Literaturverzeichnis	85
8	Eidesstattliche Erklärung	92
9	Danksagung	93
10	Tabellarischer Lebenslauf	94

Abkürzungen

ACOG	American College of Obstetricians and Gynecologists
AGA	appropriate for gestational age
BMI	Body-Mass-Index
DGGG	Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe
GDM	gestational diabetes mellitus
HES	hypertensive Schwangerschaftserkrankungen
IGT	impaired glucose tolerance
IUGR	intrauterine growth retardation
LBW	low birth weight
LGA	large for gestational age
MS	Metabolisches Syndrom
oGTT	oraler Glukosetoleranztest
OR	Odds Ratio
PBE	Perinatologischer Basis-Erhebungsbogen
SGA	small for gestational age
SIDS	sudden infant death syndrome
SSW	Schwangerschaftswoche
WHO	World Health Organization

Für die Arbeit gilt folgende Vereinbarung:

BMI von 19 entspricht	einem BMI von 19,00 – 19,99
BMI von 20 – 29 entspricht	einem BMI von 20,00 – 29,99
BMI von 30 entspricht	einem BMI von 30,00 – 30,99

Definitionen

<i>Adipositas</i>	BMI \geq 30 kg/m ²
<i>Appropriate for gestational age (AGA)</i>	Geburtsgewicht u.a. Körpermaße 10. – 90. Perzentile bezogen auf das Gestationsalter
<i>Body-Mass-Index (BMI)</i>	Verhältnis von Körpergewicht zum Quadrat der Körperhöhe (kg/m ²)
<i>Chronische Hypertonie</i>	Hochdruck, der bereits vor Eintritt der Schwangerschaft bzw. vor der 20. SSW bestanden hat oder länger als 6 Wochen nach der Geburt anhält
<i>Eklampsie</i>	Besonders schwere, mit tonisch-klonischen Krampfanfällen einhergehende Verlaufsform der Präeklampsie
<i>Fehlgeburt</i>	„Hat sich keines der ... Merkmale des Lebens gezeigt und beträgt das Gewicht der Leibesfrucht weniger als 500 Gramm, so ist die Frucht eine Fehlgeburt ...“ (§ 29 der 13. Verordnung zur Ausführung des Personenstandsgesetzes vom 24. 03. 1994)
<i>Frühgeborenes</i>	Gestationsalter \leq 36 vollendete SSW
<i>Gestationsdiabetes (GDM)</i>	Erstmals im Verlauf der Schwangerschaft aufgetretene oder entdeckte Glukosetoleranzstörung
<i>Gestationshypertonie</i>	Hochdruck ohne Proteinurie, wobei der Hochdruck weder vor der 20. SSW bestanden hat noch länger als 12 Wochen nach der Geburt anhält
<i>HELLP-Syndrom</i>	Besonders schwere, mit Hämolyse (HE-hemolysis), pathologisch erhöhten Leberenzymwerten (EL – elevated liver enzymes) und Thrombozytopenie (LP – low platelets) einhergehende Verlaufsform der Präeklampsie
<i>Intrauterine Wachstumsretardierung (IUGR)</i>	Gewicht u.a. Körpermaße < 10. Perzentile bezogen auf das Gestationsalter
<i>Large for gestational age (LGA)</i>	Geburtsgewicht u.a. Körpermaße > 90. Perzentile bezogen auf das Gestationsalter
<i>Low birth weight</i>	Geburtsgewicht \leq 2499 g
<i>Makrosomie</i>	Geburtsgewicht \geq 4500 (4000) g
<i>Massive Adipositas</i>	BMI \geq 40 kg/m ²

Definitionen

<i>Metabolisches Syndrom (MS)</i>	Symptomenkomplex von Adipositas, Insulinresistenz, Hyperinsulinämie, Typ-2-Diabetes mellitus, Hypertonie und Dyslipidämie sowie konsekutiven kardio- und zerebrovaskulären Erkrankungen
<i>Neonatale Morbidität (‰)</i>	In den ersten 28 Lebenstagen Erkrankte auf 1.000 Lebendgeborene
<i>Neonatale Mortalität (‰)</i>	In den ersten 28 Lebenstagen Gestorbene auf 1.000 Lebendgeborene
<i>Normalgewicht</i>	BMI 20 – 24 kg/m ²
<i>Odds Ratio (OR)</i>	Relatives Risiko, Verhältnis zweier Risikofaktoren
<i>Pathologische Proteinurie</i>	Eiweißausscheidung mit dem Urin ≥ 300 mg pro 24 Stunden (Sammelurin) bzw. ≥ 1000 mg/l (Mittelstrahl- oder Katheterurin, 2 Proben im Abstand von mindestens 4 Stunden)
<i>Perinatale Mortalität</i>	Totgeborene und in den ersten 7 Lebenstagen Gestorbene auf 1.000 Lebend- und Totgeborene
<i>Pfropfpräeklampsie</i>	Auftreten von charakteristischen Symptomen der Präeklampsie nach der 20. SSW, meist Neuauftreten einer pathologischen Proteinurie oder plötzliche Zunahme von Blutdruck und Proteinurie bei Schwangeren mit chronischer Hypertonie. Synonym: Pfropfgestose
<i>Präeklampsie</i>	Hochdruck und pathologische Proteinurie mit oder ohne Ödeme, wobei der Hochdruck erst nach der 20. SSW auftritt und nicht länger als 12 Wochen nach der Geburt anhält. Synonyme: Gestose, proteinurische Gestationshypertonie
<i>Small for gestational age (SGA)</i>	Geburtsgewicht u.a. Körpermaße $< 10.$ Perzentile bezogen auf das Gestationsalter
<i>Totgeborenes</i>	„Hat sich keines der ... Merkmale des Lebens gezeigt, beträgt das Gewicht der Leibesfrucht jedoch mindestens 500 Gramm, so gilt sie ... als ein totgeborenes oder in der Geburt verstorbene Kind“ (§ 29 der 13. Verordnung zur Ausführung des Personenstandsgesetzes vom 24. 03. 1994)
<i>Übergewicht</i>	BMI 25 – 29 kg/m ²
<i>Untergewicht</i>	BMI ≤ 19 kg/m ²
<i>Vielgebärende</i>	Mutter mit mehr als 4 Kindern

1 Einleitung und Zielstellung

Verbreitung und Ausmaß von Übergewicht bzw. Adipositas haben in den entwickelten Industrienationen, insbesondere in den USA, im Verlauf der letzten 20 – 25 Jahre stark zugenommen (EHR SAM *et al.* 2004, HELMERT und STRUBE 2004). Bei den Erwachsenen hat der Anteil adipöser Personen inzwischen epidemischen Charakter angenommen (WORLD HEALTH ORGANIZATION 2000, JAMES *et al.* 2001). Der Trend betrifft aber nicht nur Erwachsene, sondern setzt schon bei Kindern und Jugendlichen ein (KALIES *et al.* 2002, FRYE und HEINRICH 2003).

In der Bundesrepublik Deutschland gelten gegenwärtig etwa 50% der Frauen und 70% der Männer als übergewichtig oder adipös (MENSINK *et al.* 2005), bei den Kindern sind es je nach Alter und Region bereits 20% – 33% (MÜLLER *et al.* 2006). Laut Mitteilung des STATISTISCHEN BUNDESAMTES (2006) waren im Jahre 2005 in Deutschland „nur“ 58% der Männer und 42% der Frauen übergewichtig oder adipös. Diese vergleichsweise niedriger liegenden Zahlen beruhen ausschließlich auf Selbstangaben der Befragten. Sie sind vermutlich Ausdruck einer systematischen Unterschätzung des Körpergewichts und einer systematischen Überschätzung der Körperhöhe, was zu einer systematischen Unterschätzung der wahren Prävalenzen von Übergewicht und Adipositas führt (GLAESMER und BRÄHLER 2002). Bei 14% der 18- bis 19-jährigen Frauen lag Untergewicht vor.

Übergewicht und Adipositas gehören in Deutschland zu den wichtigsten gesundheitlichen Problemen der Gesellschaft. Aufgrund ihrer großen Verbreitung und ihres insgesamt ungünstigen Trends stellt die Adipositas wahrscheinlich derzeit sogar eine der zentralen Herausforderungen der modernen Medizin dar (HEBE BRAND *et al.* 2004). Seitens der Medizin wird die Adipositas zumeist primär als ein Risikofaktor für Morbidität und Mortalität aufgefasst, weniger als eigenständige Krankheit. Andererseits werden sich entwickelnde Folgestörungen der Adipositas, wie etwa eine Gestationshypertonie und ein Gestationsdiabetes (GDM), als Krankheiten eingestuft. Auch in der Geburtsmedizin kommt der Adipositas eine hohe Bedeutung als Risikofaktor für Mutter und Kind zu. Sie ist sowohl im Mutterpass als auch im Katalog A des Perinatologischen Basis-Erhebungsbogens (PBE) als eines der Schwangerschaftsrisiken angeführt.

Körpermaße wie Körpergewicht und -höhe sind wichtige Indikatoren für den Gesundheitszustand einer Bevölkerung (BERGMANN und MENSINK 1999). In der Regel wird der daraus abgeleitete Körpermasse-Index (Body-Mass-Index, BMI) zur Klassifikation von gesundheitsrelevantem Übergewicht bzw. Adipositas sowie Untergewicht herangezogen. Er hat sich international etabliert. Obgleich er auch durch den Körperbau und die Muskelmasse beeinflusst wird, gilt er als der beste indirekte Indikator für die Körperfettmasse. Der BMI lässt sich berechnen, in-

dem das Körpergewicht (in kg) durch das Quadrat der Körperhöhe (m²) dividiert wird. Die Einheit des BMI ist demnach: kg/m². Mit dem so errechneten Index werden für Erwachsene häufig – in Anlehnung an die Empfehlungen der WORLD HEALTH ORGANIZATION (2000) – fünf BMI-Kategorien unterschieden (Angaben in kg/m²):

- Untergewicht: BMI unter 20 (WHO: unter 18,5)
- Normalgewicht: BMI 20 bis unter 25 (WHO: 18,5 bis unter 25)
- Übergewicht: BMI 25 bis unter 30
- Adipositas: BMI ab 30
- (Massive Adipositas: BMI ab 40)

Auch bei Kindern und Jugendlichen wird der BMI zur Bestimmung von Übergewicht und Adipositas bzw. Untergewicht angewandt. Im Hinblick auf die stark alters- und geschlechtsabhängigen physiologischen Veränderungen der Körpermasse geschieht dies allerdings anhand geschlechtsspezifischer Altersperzentilen des BMI (DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR KINDER- UND JUGENDMEDIZIN 2002).

Der BMI hängt vom Lebensalter und Geschlecht ab (Tab. 1). Darüber hinaus wird er durch Faktoren beeinflusst, wie sozioökonomischer Status einschließlich der Merkmale Bildungsniveau, beruflicher und Familienstatus, psychosoziale Lebensbedingungen, ethnische Herkunft, Rauchverhalten und Ost-West-Zugehörigkeit der Mütter, ferner durch die Art der Datenerhebung (objektive oder subjektive Daten zum BMI).

Tab. 1 Altersabhängigkeit des BMI bei Personen beiderlei Geschlechts

Altersgruppe (Jahre)	BMI (kg/m²) • arithmetische Mittelwerte¹	
	Männer	Frauen
19 – 24	21,4	19,5
25 – 34	21,6	23,2
35 – 44	22,9	23,4
45 – 54	25,8	25,2
55 – 64	26,0	26,0
≥ 65	26,6	27,3

Das Hauptanliegen der vorliegenden Arbeit besteht darin zu klären, ob und inwieweit gesicherte Zusammenhänge zwischen der zu Beginn der Schwangerschaft festgestellten Adipositas (BMI ≥ 30 kg/m²) der werdenden Mütter zum einen und bestimmten maternalen Erkrankungen in der Schwangerschaft bzw. deren während der Schwangerschaft erfassten charakteristischen Symptomen zum anderen bestehen. In diesem Kontext wird – wenngleich nur zweitrangig –

¹ Quelle: BMI-Klassifikation nach WHO

der Frage nachgegangen, ob es Schwangerschaftsrisiken mit Krankheitswert gibt, die anstelle von Übergewicht bzw. Adipositas mit Untergewicht ($\text{BMI} \leq 19 \text{ kg/m}^2$) der Mütter assoziiert sind. Die Untersuchungen erfolgen anhand eines verfügbaren, ca. 500.000 Mütter mit Einlingsgeburt umfassenden Datenpools der Perinatalerhebung der Jahre 1998 – 2000 auf der Grundlage von Häufigkeiten der dokumentierten Schwangerschaftsrisiken gemäß Katalog A und B des PBE.

Des Weiteren und vorab soll auf der Grundlage eines repräsentativen Datengutes geprüft werden, ob und inwieweit statistisch gesicherte Beziehungen zwischen der Höhe des BMI der Mütter zu Beginn der Schwangerschaft und verschiedenen potenziellen Einflussgrößen der Mütter für den BMI bestehen. Das Datengut von insgesamt ca. 1,8 Mio. Müttern mit Einlingsgeburt entstammt der ersten, in den Jahren 1995 – 1997 bundesweit einheitlich durchgeführten gesamtdeutschen Perinatalerhebung. Als Prüfgrößen dienen folgende: Alter, Anzahl der lebenden Kinder (einschließlich des zuletzt geborenen Kindes), Herkunftsland, Tätigkeit, Familienstatus (nicht allein stehende vs. allein stehende Mütter) und Rauchverhalten der Mütter während der Schwangerschaft. Es ist auch von Interesse zu ermitteln, ob sich Unterschiede in der Höhe des BMI der Mütter zwischen den einzelnen Bundesländern sowie im Vergleich zwischen den neuen und den alten Bundesländern ergeben.

2 Material und statistische Auswertung

2.1 Material

In der vorliegenden Arbeit wird Datenmaterial ausgewertet, das der ersten, in den Jahren 1995 bis 1997 einheitlich durchgeführten gesamtdeutschen Perinatalerhebung (VOIGT *et al.* 2001A) entstammt. Diese Erhebung erfolgte unter Verwendung eines standardisierten PBE. Für gezielte epidemiologisch-statistische Untersuchungen wurden Herrn PD Dr. Dr. rer. med. habil. M. Voigt von der Abt. Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin am Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin der Ernst-Moritz-Arnst-Universität Greifswald ausgewählte Daten der Mütter von den perinatologischen Arbeitsgruppen der deutschen Bundesländer zur Verfügung gestellt. Das Projekt wurde u.a. gefördert vom Deutschen Zentrum für Wachstum, Entwicklung und Gesundheitsförderung im Kindes- und Jugendalter, Berlin. Mit Hilfe dieser anonymisierten Daten wurde eine zentrale Datenbank aufgebaut.

An der Datenauswertung waren mit Ausnahme von Baden-Württemberg alle Bundesländer mit insgesamt 1.815.318 Müttern mit Einlingsgeburt beteiligt (Tab. 2). Damit wurden 78,4% aller Mütter mit Einlingsgeburt der Jahre 1995 – 1997 in der Bundesrepublik Deutschland erfasst. Von den 1.815.318 Müttern mit Einlingsgeburt entfallen 1.491.369 auf die alten und 238.041 auf die neuen Bundesländer sowie 85.908 auf Berlin.

Tab. 2 Beteiligte Bundesländer mit Fallzahlen (Mütter mit Einlingsgeburt)

Land	Jahr			
	1995	1996	1997	gesamt
Bayern	114.827	117.327	113.551	345.705
Berlin	26.644	29.303	29.961	85.908
Brandenburg	10.155	13.277	14.260	37.692
Bremen	8.371	8.873	8.996	26.240
Hamburg	16.985	18.196	18.515	53.696
Hessen	56.264	57.887	60.515	174.666
Mecklenburg-Vorpommern	9.281	10.418	11.309	31.008
Niedersachsen	70.384	73.694	76.685	220.763
ÄK Nordrhein	83.617	87.231	88.016	258.864
ÄK Westfalen-Lippe				
Rheinland-Pfalz	37.735	38.859	38.930	115.524
Saarland	9.228	9.776	10.117	29.121
Sachsen	23.529	26.351	28.405	78.285
Sachsen-Anhalt	14.148	15.603	16.978	46.729
Schleswig-Holstein	24.437	25.945	25.685	76.067
Thüringen	12.873	16.027	15.427	44.327
gesamt	518.478	643.752	653.088	1.815.318

Aus Abb. 1 sind diejenigen mütterlichen Merkmale zu ersehen, deren Einfluss auf den maternalen BMI mit Hilfe des Datenmaterials untersucht werden soll.

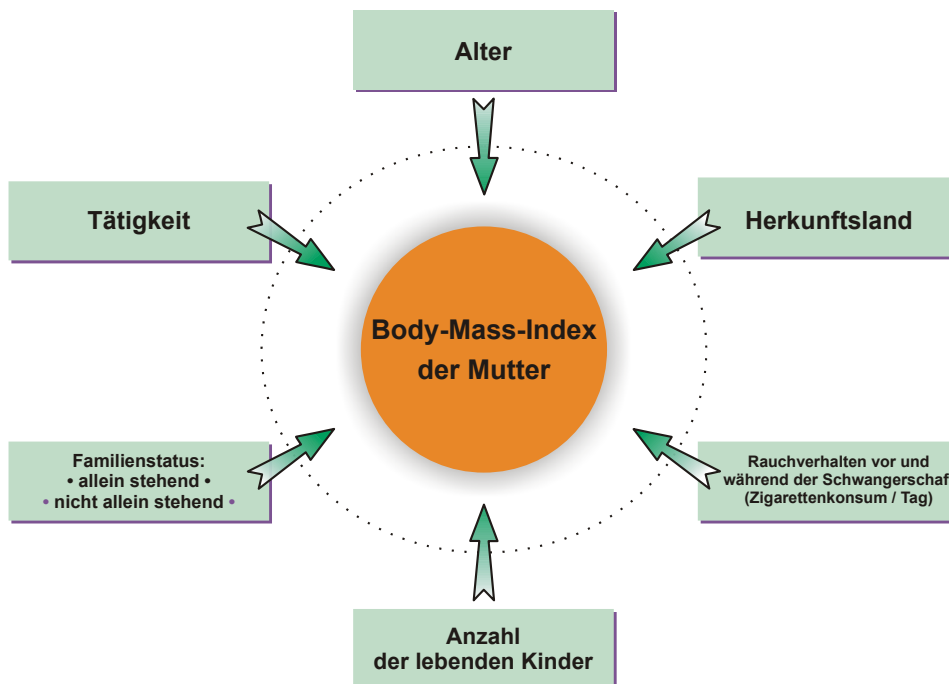


Abb. 1 Einflussgrößen der Mütter für den Body-Mass-Index

Abb. 2 – Abb. 7 zeigen die eindimensionalen Häufigkeitsverteilungen dieser Merkmale. Das Rauchverhalten der Mütter während der Schwangerschaft (Abb. 7) bezieht sich auf Angaben im PBE zum durchschnittlichen täglichen Zigarettenkonsum nach Bekanntwerden der Schwangerschaft.

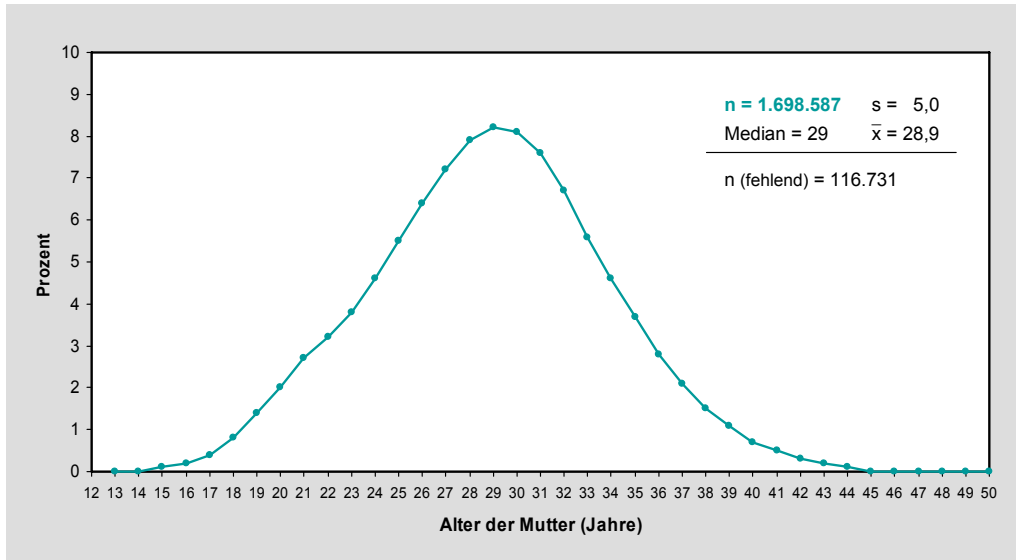


Abb. 2 Verteilung der Mütter nach dem Alter

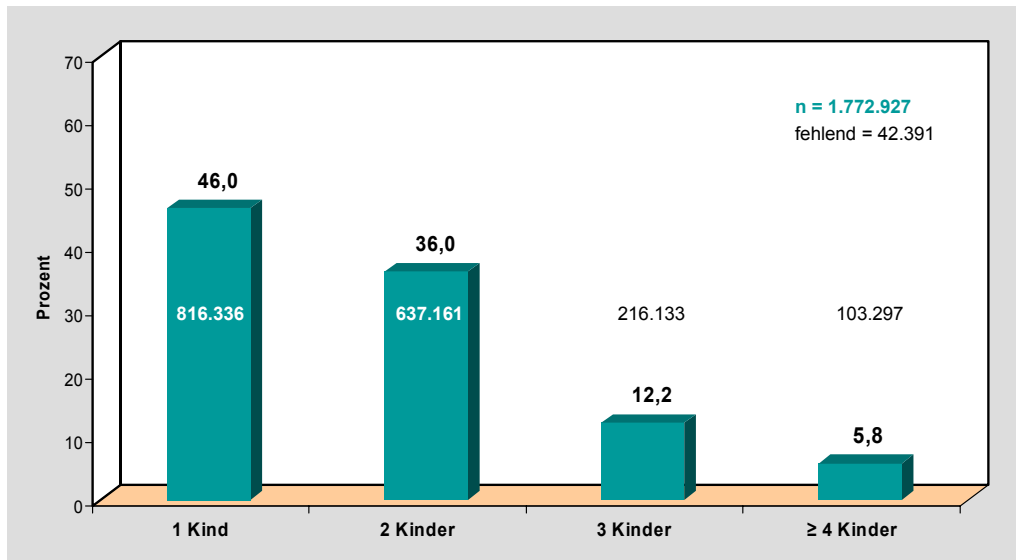


Abb. 3 Anzahl der lebenden Kinder (lt. Perinatologischem Basis-Erhebungsbogen)

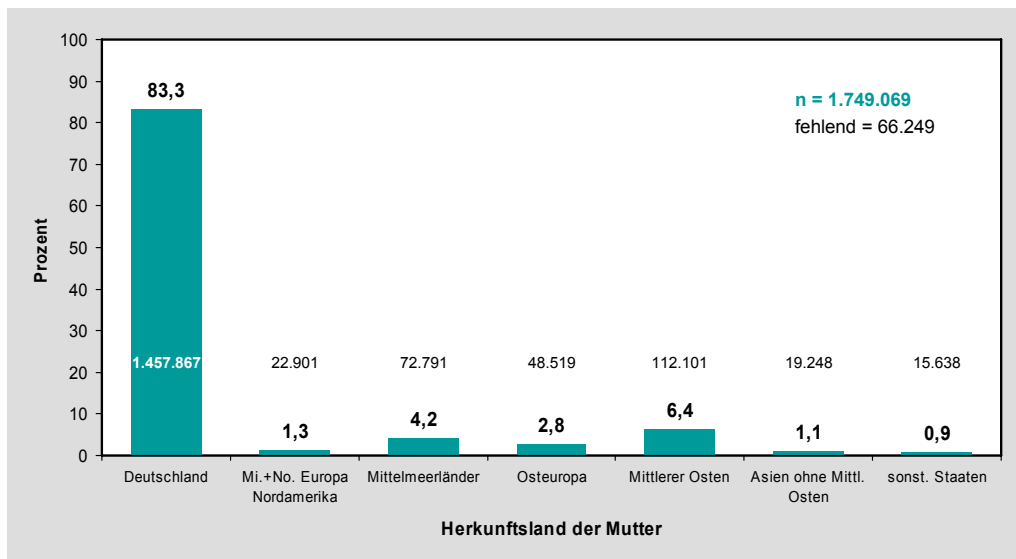


Abb. 4 Herkunftsland der Mütter (lt. Perinatologischem Basis-Erhebungsbogen)

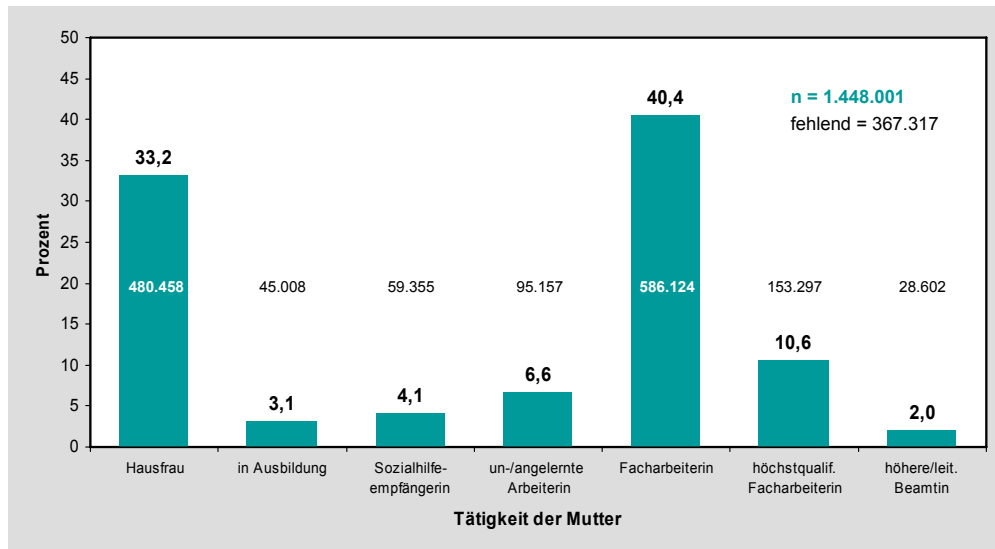


Abb. 5 Tätigkeit der Mütter (lt. Perinatologischem Basis-Erhebungsbogen)

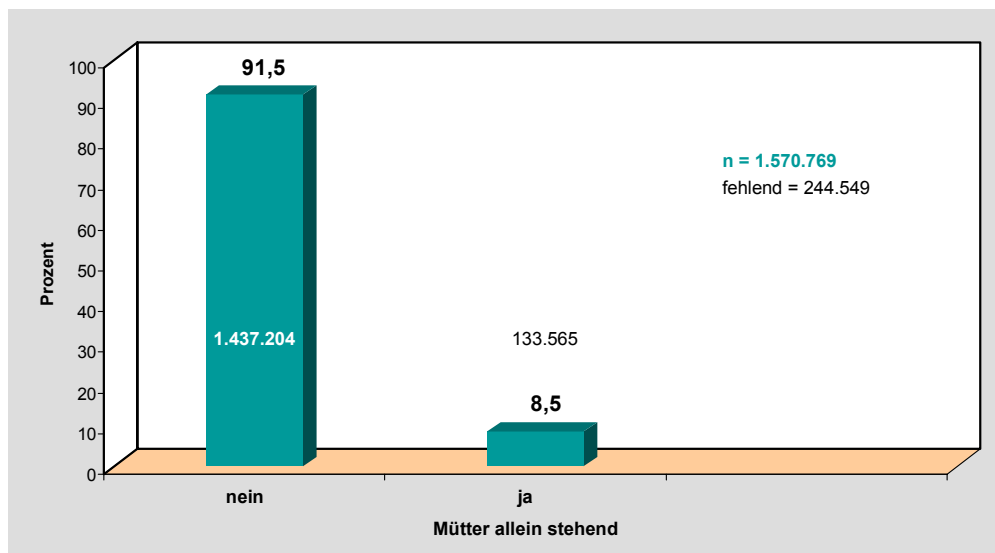


Abb. 6 Verteilung der Mütter nach dem Familienstatus (nicht allein stehend / allein stehend)

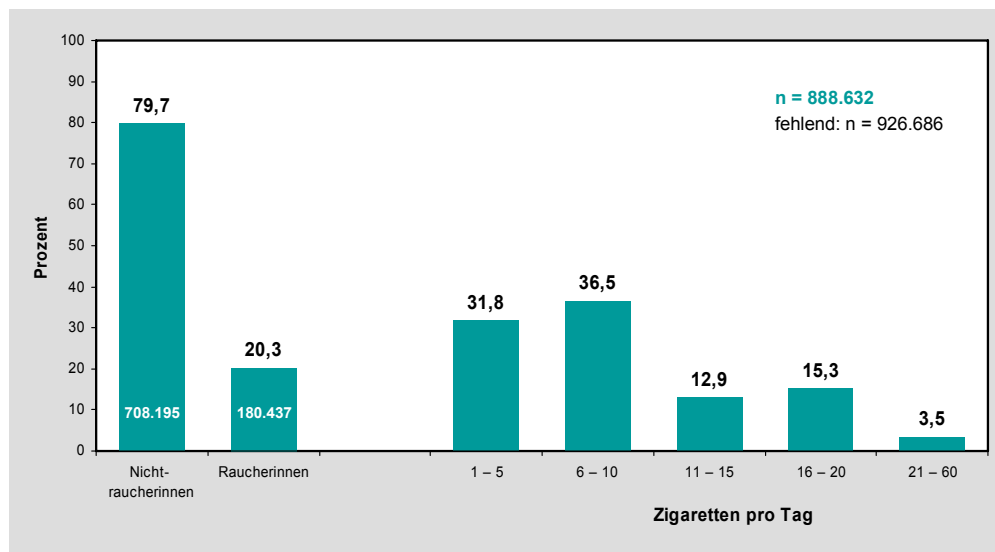


Abb. 7 Verteilung der Mütter nach dem Rauchverhalten während der Schwangerschaft: Nichtraucherinnen / Raucherinnen

Tab. 3 weist die Altersverteilung der Mütter nach der Anzahl der lebenden Kinder (einschließlich des zuletzt geborenen Kindes) aus.

Tab. 3 Altersverteilung der Mütter unter Berücksichtigung der Kinderzahl (lebende Kinder einschließlich des zuletzt geborenen Kindes)

Alter (Jahre)	Kinderzahl					
	1		2		≥ 3	
	%	n	%	n	%	n
< 20	5,4	41.044	0,8	5.009	0,2	537
20 – 24	23,1	175.935	12,6	74.560	6,0	17.898
25 – 29	39,0	297.080	35,7	211.875	24,3	72.891
30 – 34	25,5	194.707	38,2	227.031	40,2	120.646
35 – 39	6,2	47.256	11,4	67.699	24,0	71.840
40 – 44	0,8	5.959	1,3	8.009	5,0	15.086
> 44	0,0	209	0,0	250	0,3	818
gesamt	100,0	762.190	100,0	594.433	100,0	299.716
Chi ² = 201011 p < 0,001 ***						

Mit den vorliegenden Untersuchungen erfolgt außerdem und vorrangig eine Analyse des aus der deutschen Perinatalerhebung der Jahre 1998 – 2000 hervorgegangenen Datenmaterials, wobei auch die gemäß PBE (Kataloge A und B) verschlüsselten Daten zu den Schwangerschaftsrisiken (Tab. 4) mit der Möglichkeit der Mehrfachnennung zur Verfügung stehen.

Auf der Grundlage dieses Datengutes sollen die Zusammenhänge zwischen einzelnen Schwangerschaftsrisiken, die präexistenten bzw. während der Schwangerschaft erfassten Krankheiten oder deren charakteristischen Symptomen entsprechen, und der Höhe des maternalen BMI untersucht werden. Im Vordergrund des Interesses stehen dabei hohe, mit einer Adipositas der Mütter korrespondierende BMI-Werte ($\geq 30 \text{ kg/m}^2$).

Tab. 4 Liste der Schwangerschaftsrisiken lt. Perinatologischem Basis-Erhebungsbogen (Kataloge A und B)

Anamnese und allgemeine Befunde lt. Katalog A																				
Kenn- ziffer	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15px; text-align: center;">1.</td> <td style="width: 15px; text-align: center;">2.</td> <td style="width: 15px; text-align: center;">3.</td> <td style="width: 15px; text-align: center;">4.</td> <td style="width: 15px; text-align: center;">5.</td> <td style="width: 15px; text-align: center;">6.</td> <td style="width: 15px; text-align: center;">7.</td> <td style="width: 15px; text-align: center;">8.</td> <td style="width: 15px; text-align: center;">9.</td> </tr> <tr> <td style="width: 15px; height: 20px;"></td> <td style="width: 15px; height: 20px;"></td> <td style="width: 15px; height: 20px;"></td> <td style="width: 15px; height: 20px;"></td> <td style="width: 15px; height: 20px;"></td> <td style="width: 15px; height: 20px;"></td> <td style="width: 15px; height: 20px;"></td> <td style="width: 15px; height: 20px;"></td> <td style="width: 15px; height: 20px;"></td> </tr> </table>	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.										ICD9- Ziffer
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.												
01	Familiäre Belastung (Diabetes, Hypertonie, Missbildungen, genet. Krankheiten, psych. Krankheiten)																			
02	Frühere eigene schwere Erkrankungen (z.B. Herz, Lunge, Leber, Nieren, ZNS, Psyche)																			
03	Blutungs- / Thromboseneigung																			
04	Allergie																			
05	Frühere Bluttransfusionen																			
06	Besondere psychische Belastung (z.B. familiäre oder berufliche)	(648.4)																		
07	Besondere soziale Belastung (Integrationsprobleme, wirtsch. Probleme)	(648.9)																		
08	Rhesus-Inkompatibilität (bei vorausgeg. Schwangerschaften)	(656.1)																		
09	Diabetes mellitus	(648.0)																		
10	Adipositas																			
11	Kleinwuchs																			
12	Skelettanomalien																			
13	Schwangere unter 18 Jahren																			
14	Schwangere über 35 Jahre	(659.-)																		
15	Vielgebärende (mehr als 4 Kinder)																			
16	Zustand nach Sterilitätsbehandlung																			
17	Zustand nach Frühgeburt (vor Ende der 37. SSW)																			
18	Zustand nach Mangelgeburt																			
19	Zustand nach 2 oder mehr Aborten / Abbrüchen																			
20	Totes / geschädigtes Kind in der Anamnese																			
21	Komplikationen bei vorausgegangenen Entbindungen																			
22	Komplikationen post partum																			
23	Zustand nach Sectio	(654.2)																		
24	Zustand nach anderen Uterusoperationen	(654.2)																		
25	Rasche Schwangerschaftsfolge (weniger als 1 Jahr)																			
26	Andere Besonderheiten																			
Besondere Befunde im Schwangerschaftsverlauf lt. Katalog B																				
27	Behandlungsbedürftige Allgemeinerkrankungen	(648.-)																		
28	Dauermedikation																			
29	Abusus	(648.-)																		
30	Besondere psychische Belastung	(648.4)																		
31	Besondere soziale Belastung	(648.9)																		
32	Blutungen vor der 28. SSW	(640.-)																		
33	Blutungen nach der 28. SSW	(641.-)																		
34	Placenta praevia	(641.-)																		
35	Mehrlingsschwangerschaft	(651.-)																		
36	Hydramnion	(657)																		
37	Oligohydramnion	(658.0)																		
38	Terminunklarheit	(646.9)																		
39	Placenta-Insuffizienz	(656.5)																		
40	Isthmozervikale Insuffizienz	(654.5)																		
41	Vorzeitige Wehentätigkeit	(644.-)																		
42	Anämie	(648.2)																		
43	Harnwegsinfektion	(646.6)																		
44	Indirekter Coombstest positiv	(656.1)																		
45	Risiko aus anderen serologischen Befunden																			
46	Hypertonie (Blutdruck über 140/90)	(642.-)																		
47	Eiweißausscheidung über 1‰ (entsprechend 1000 mg/l) oder mehr	(646.2)																		
48	Mittelgradige – schwere Oedeme	(646.1)																		
49	Hypotonie	(669.2)																		
50	Gestationsdiabetes	(648.0)																		
51	Lageanomalie	(652.-)																		
52	Andere Besonderheiten	(646.9)																		

An der Auswertung nahmen 8 Bundesländer mit insgesamt 509.485 Müttern mit Einlingsgeburt teil (Tab. 5).

Tab. 5 Beteiligte Bundesländer mit Fallzahlen (Mütter mit Einlingsgeburt) • 1998 – 2000

Bundesland	Fallzahl (n)
Bayern	108.837
Brandenburg	44.927
Hamburg	32.065
Mecklenburg-Vorpommern	35.765
Niedersachsen	144.654
Sachsen	59.882
Sachsen-Anhalt	51.968
Thüringen	31.387
<i>gesamt</i>	509.485

2.2 Statistische Auswertung

Die Auswertung der Daten erfolgte im Rechenzentrum der Universität Rostock mit dem Statistikprogrammpaket „SPSS“ auf einer Workstation RS 6000. Für die statistische Prüfung der Mittelwertdifferenzen wurde der t-Test nach STUDENT verwendet, für die Prüfung qualitativer Zusammenhänge der Chi²-Test nach KRENTZ (2002). Da sich die Ergebnisse auf eine außergewöhnlich große Fallzahl beziehen, erweisen sich die meisten angeführten Unterschiede als statistisch signifikant. Folgende Vereinbarung für das Signifikanzniveau wurde getroffen:

Irrtumswahrscheinlichkeit p	≥ 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,001
Symbol	ns	*	**	***
Bedeutung	nicht signifikant	signifikant	sehr signifikant	hoch signifikant

Da bei einzelnen Merkmalen Angaben fehlen, sind die Fallzahlen bei den spezifischen Auswertungen zum Teil unterschiedlich hoch. Aufgrund des großen Gesamtkollektivs dürfte aber die Validität dadurch nicht nennenswert eingeschränkt sein. Bei der Bewertung der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass alle Merkmale des PBE unter Praxisbedingungen mit den damit verbundenen Vor- und Nachteilen erfasst wurden. Das Alter der Mutter wurde bei der Geburt des Kindes erhoben, Körpergewicht und -höhe zu Beginn der Schwangerschaft bei der Erstuntersuchung.

3 Ergebnisse

3.1 Verteilung der Mütter nach dem Körpergewicht, der Körperhöhe und dem Body-Mass-Index

Abb. 8 zeigt die Verteilung der Mütter nach dem Körpergewicht zu Beginn der Schwangerschaft. Sie ist leicht rechtsschief mit 60 kg als häufigstem Wert (überschätzter Wert) und einem Medianwert von 64,0 kg.

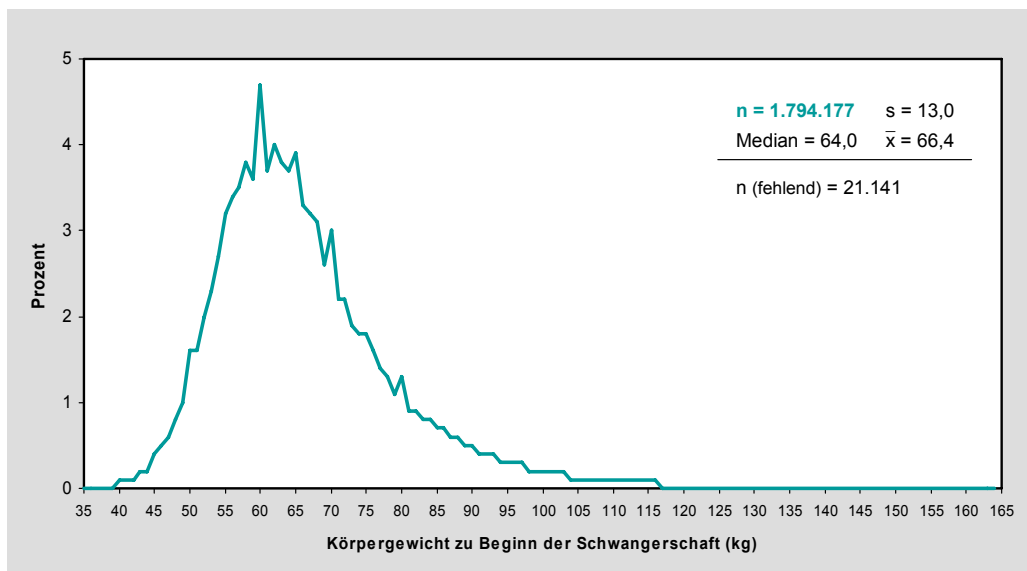


Abb. 8 Verteilung der Mütter nach dem Körpergewicht zu Beginn der Schwangerschaft

Aus Abb. 9 geht die Verteilung der Mütter nach der Körperhöhe hervor. Der Medianwert liegt bei 167 cm. Einige Werte (160, 165, 168 und 170 cm) wurden bei der Messung bzw. der Angabe überschätzt.

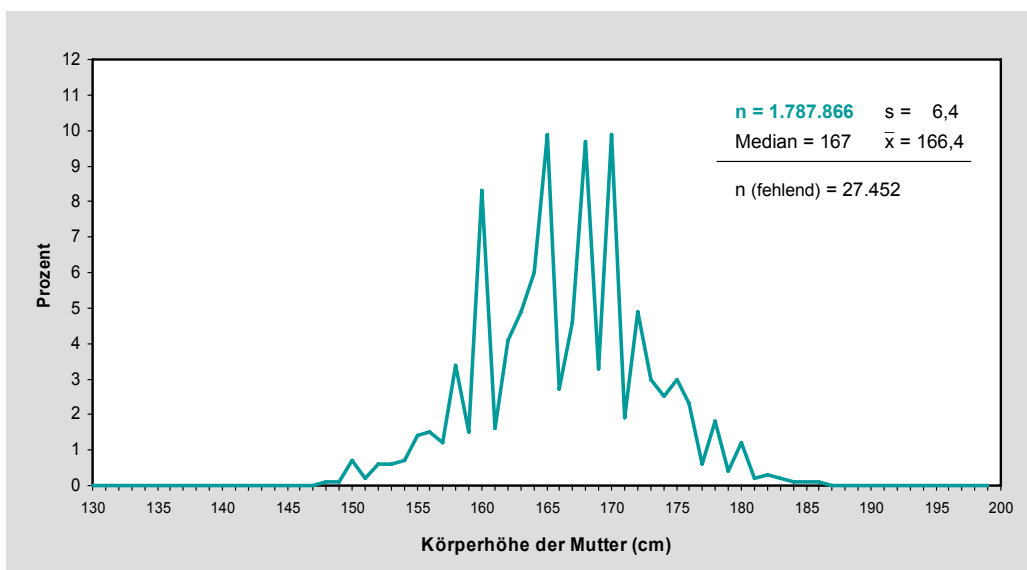


Abb. 9 Verteilung der Mütter nach der Körperhöhe

Abb. 10 weist die Verteilung der Mütter nach dem BMI aus. Es handelt sich um eine rechtschiefe Verteilung mit einem Medianwert von 23,0 kg/m² und einem arithmetischen Mittelwert von 24,0 kg/m². Bei einem BMI ≤ 19 kg/m² (untergewichtige Mütter) beträgt der Anteil 14,0%, bei einem BMI 25 bis 29 kg/m² (übergewichtige Mütter) 21,4% und einem BMI ≥ 30 kg/m² (adipöse Mütter) 9,5%.

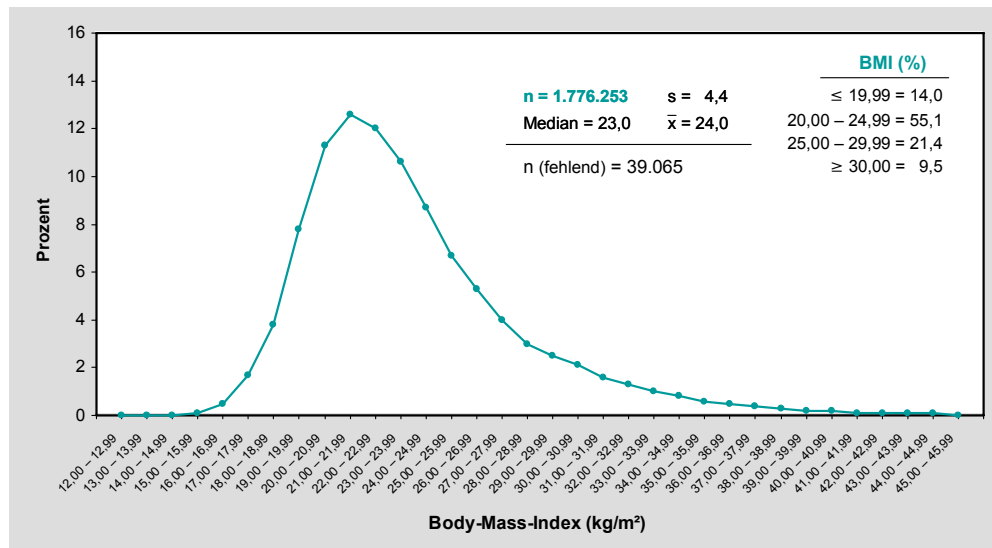


Abb. 10 Verteilung der Mütter nach dem Body-Mass-Index (BMI)

3.2 Höhe des Body-Mass-Index nach dem Alter und der Kinderzahl der Mütter

Die Abhängigkeit des BMI vom Alter der Mütter ist aus Abb. 11 ersichtlich. Mit fortschreitendem Alter steigt der BMI. Im gebärfähigen Alter beträgt die Zunahme etwa 4 kg/m². Am stärksten ausgeprägt ist der Anstieg unterhalb von 25 und oberhalb von 34 Jahren.

Abb. 12 zeigt die Höhe des durchschnittlichen BMI für verschiedene Altersgruppen der Mütter. Im Altersbereich zwischen 25 und 34 Jahren liegt der BMI nahezu konstant bei 24,0 kg/m². In den Altersbereichen unter 25 bzw. über 34 Jahre ist die Zunahme zwischen den einzelnen Altersgruppen statistisch hoch signifikant.

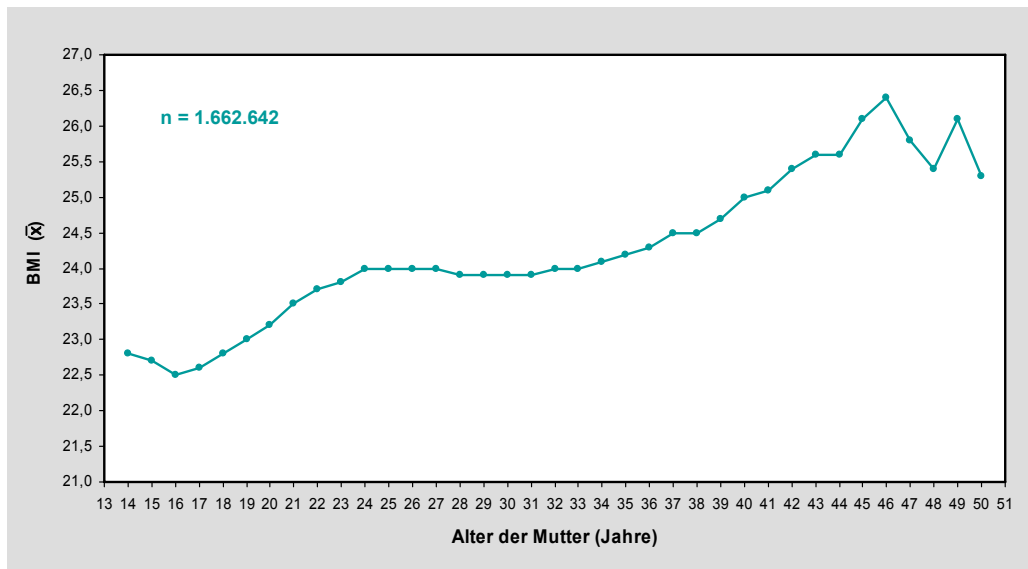


Abb. 11 Body-Mass-Index (BMI) nach dem Alter der Mütter

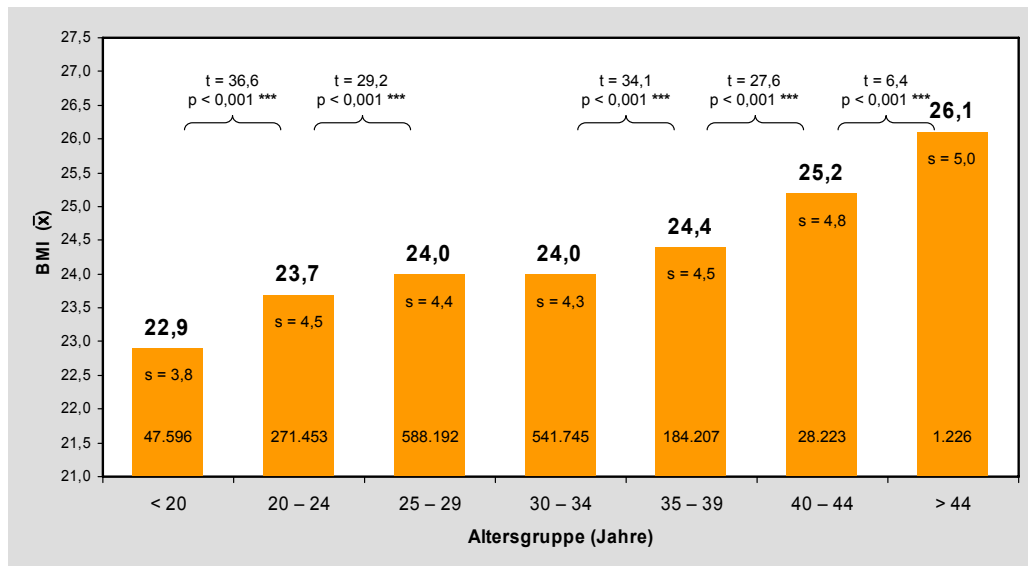


Abb. 12 Body-Mass-Index (BMI) unter Berücksichtigung verschiedener Altersgruppen der Mütter

Die Anteile der untergewichtigen Mütter ($\text{BMI} \leq 19 \text{ kg/m}^2$) und der adipösen Mütter ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) in den verschiedenen Altersgruppen gibt Abb. 13 wieder. Der Anteil der Mütter mit einem $\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$ beträgt bei den sehr jungen (unter 20 Jahre alten) Müttern nur 5,3%. Er steigt mit fortschreitendem Alter stetig an und erreicht bei den älteren (über 44 Jahre alten) Müttern 20,1%. Dagegen fällt der Anteil der Mütter mit einem $\text{BMI} \leq 19 \text{ kg/m}^2$ von 22,3% bei den sehr jungen auf nur noch 6,4% bei den älteren Müttern ab.

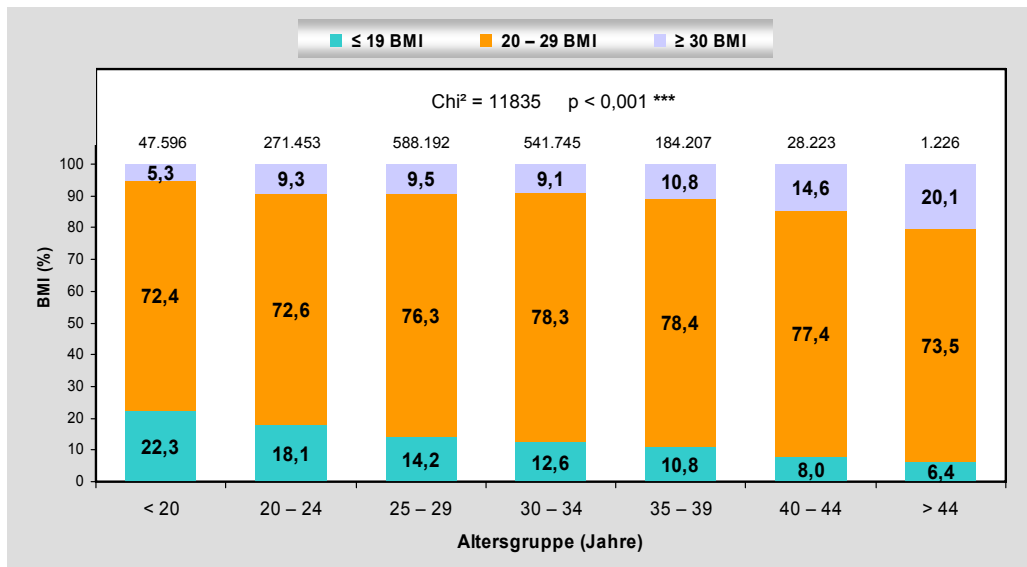


Abb. 13 BMI-Verteilung (3 Gruppen) unter Berücksichtigung des Alters der Mütter

Die Höhe des durchschnittlichen BMI bei unterschiedlicher Parität der Mütter ist aus Abb. 14 ersichtlich. Der BMI wächst von 23,5 kg/m² bei den Müttern mit 1 Kind auf 25,9 kg/m² bei den Müttern mit 4 oder mehr Kindern an. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Paritätsstufen sind statistisch hoch signifikant.

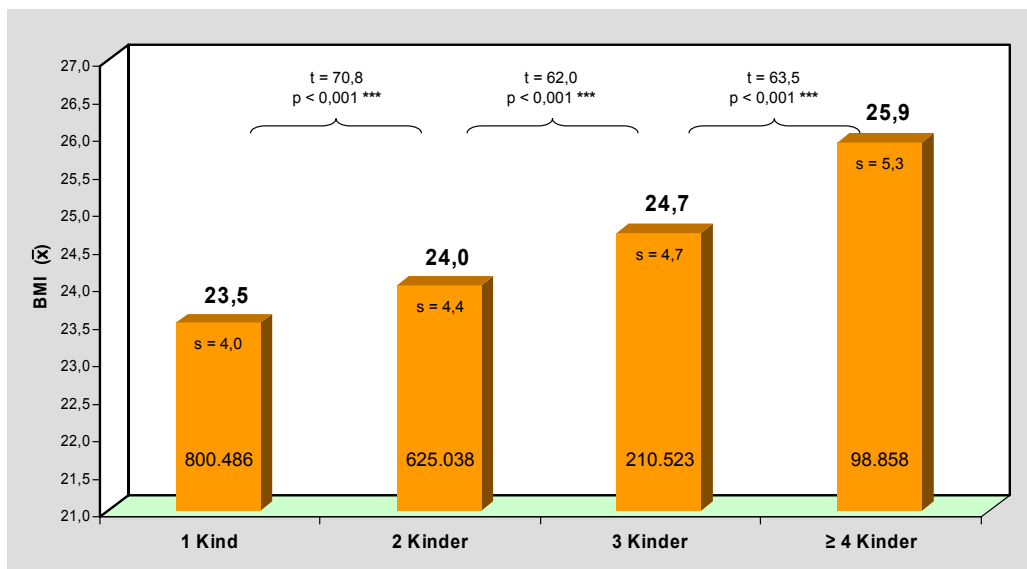


Abb. 14 Body-Mass-Index (BMI) der Mütter nach der Anzahl der lebenden Kinder

Abb. 15 zeigt die Anteile der untergewichtigen Mütter (BMI ≤ 19 kg/m²) und der adipösen Mütter (BMI ≥ 30 kg/m²) nach der Zahl der Kinder auf. Mit zunehmender Kinderzahl steigt der Anteil der Mütter mit einem BMI ≥ 30 kg/m² kontinuierlich an und zwar von 7,2% bei den

Müttern mit 1 Kind auf 19,9% bei den Müttern mit 4 oder mehr Kindern. Demgegenüber geht der Anteil der Mütter mit einem BMI ≤ 19 kg/m² mit steigender Kinderzahl sukzessive zurück.

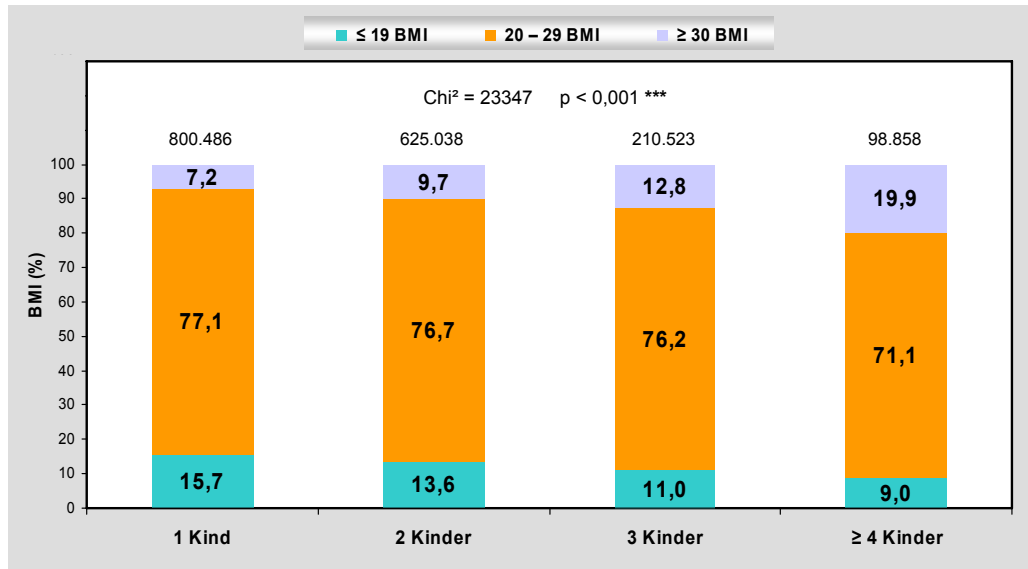


Abb. 15 BMI-Verteilung (3 Gruppen) bei den Müttern unter Berücksichtigung der Anzahl der lebenden Kinder

Abb. 16 veranschaulicht die Höhe des durchschnittlichen BMI in Abhängigkeit vom Alter der Mütter unter Berücksichtigung der Kinderzahl. Der Einfluss der Kinderzahl auf die Höhe des BMI erweist sich als stark. Der Einfluss des Alters auf den BMI verschwindet im mittleren Altersbereich nahezu, nur in den relativ jungen und den älteren Altersjahrgängen wächst der BMI mit fortschreitendem Alter der Mütter an. Somit ist der BMI wesentlich stärker von der Kinderzahl als vom Alter der Mütter abhängig.

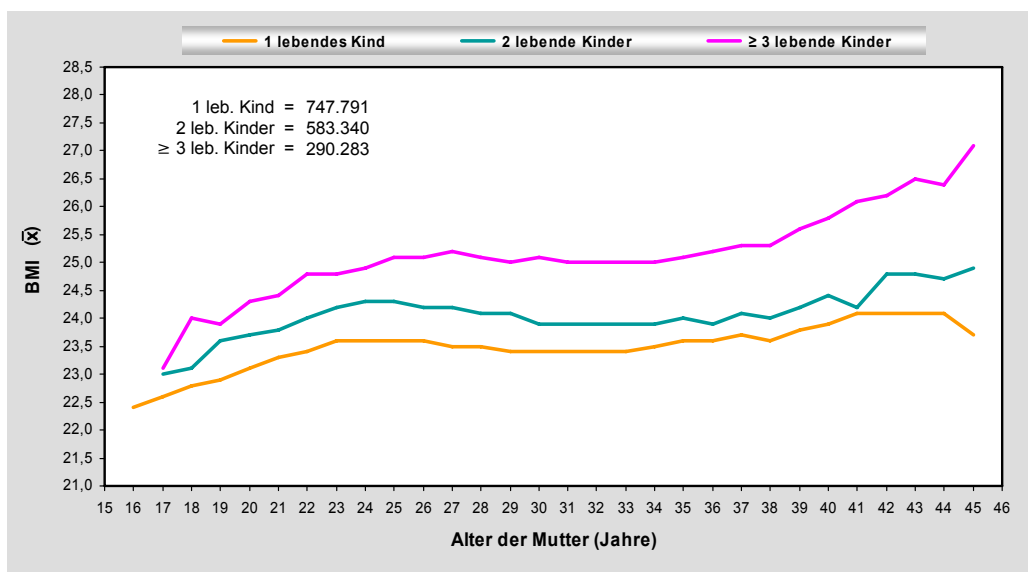


Abb. 16 Body-Mass-Index (BMI) nach dem Alter der Mütter unter Berücksichtigung der Kinderzahl

In Abb. 17 ist der Schwankungsbereich der untergewichtigen Mütter (BMI ≤ 19 kg/m²) und der adipösen Mütter (BMI ≥ 30 kg/m²) bei 2 nach Alter und Parität ausgewählten Müttergruppen dargestellt. Der Anteil der Mütter mit einem BMI ≤ 19 kg/m² beträgt bei den Müttern im Alter von unter 18 Jahren mit nur 1 Kind 23,0%, er verringert sich bei den Müttern im Alter über 44 Jahre mit 3 oder mehr Kindern auf nur noch 4,6% (Schwankungsbereich: 18,4%). Dagegen erhöht sich der Anteil der Mütter mit einem BMI ≥ 30 kg/m² von 3,6% auf 25,9% (Schwankungsbereich: 22,3%).

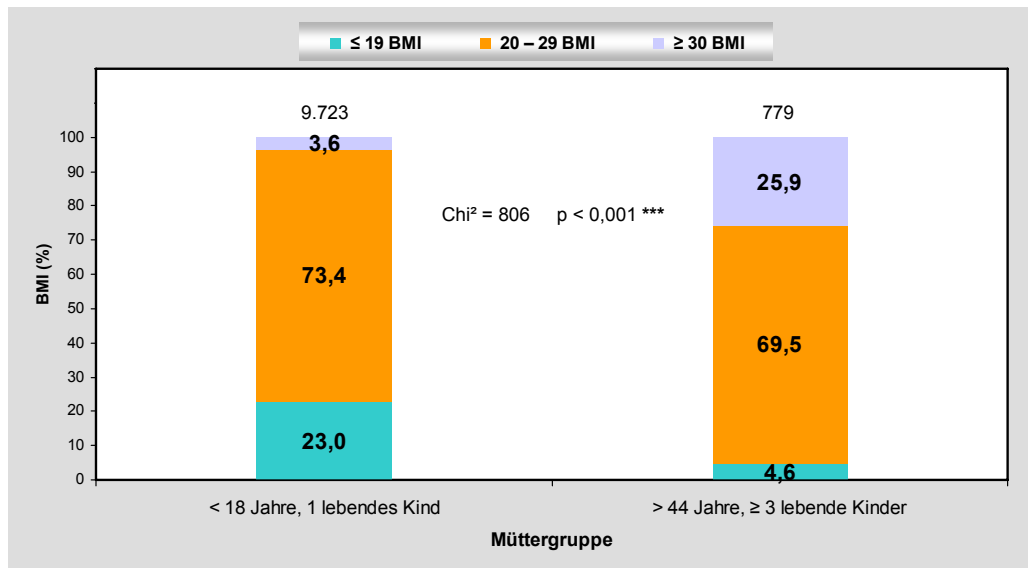


Abb. 17 BMI-Verteilung (3 Gruppen) bei 2 ausgewählten Müttergruppen

3.3 Höhe des Body-Mass-Index der Mütter in den einzelnen Bundesländern und im Vergleich zwischen den neuen und den alten Bundesländern

Die Höhe des durchschnittlichen BMI der Mütter in den einzelnen Bundesländern zeigt Abb. 18. Den höchsten Wert mit 24,2 kg/m² haben die Bundesländer Schleswig-Holstein und Niedersachsen, die niedrigsten Werte mit 23,4 kg/m² das Bundesland Berlin und mit 23,5 kg/m² das Bundesland Sachsen. Somit beträgt die Variationsbreite 0,8 kg/m².

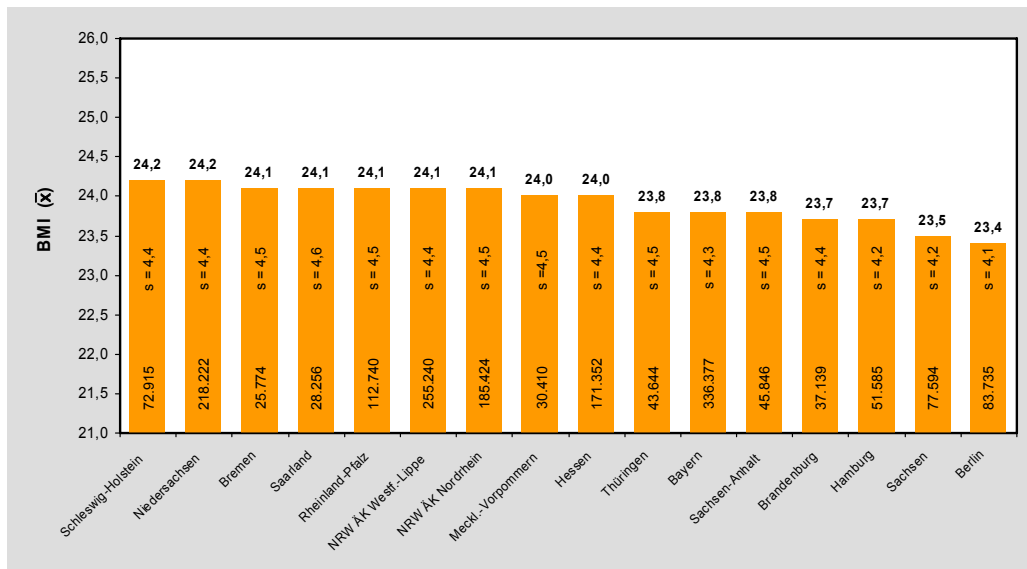


Abb. 18 Höhe des Body-Mass-Index (BMI) der Mütter in den einzelnen Bundesländern

Den Anteil der untergewichtigen Mütter ($\text{BMI} \leq 19 \text{ kg/m}^2$) und der adipösen Mütter ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) in den einzelnen Bundesländern weist Abb. 19 aus. Der Anteil der Mütter mit einem $\text{BMI} \leq 19 \text{ kg/m}^2$ schwankt zwischen 11,9% (Schleswig-Holstein) und 17,6% (Berlin). Der Anteil der Mütter mit einem $\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$ ist in den Bundesländern Saarland (10,7%), Niedersachsen (10,4%), Bremen und Rheinland-Pfalz (jeweils 10,2%) relativ hoch, in den Stadtstaaten Berlin (7,1%) und Hamburg (8,0%) dagegen relativ niedrig.

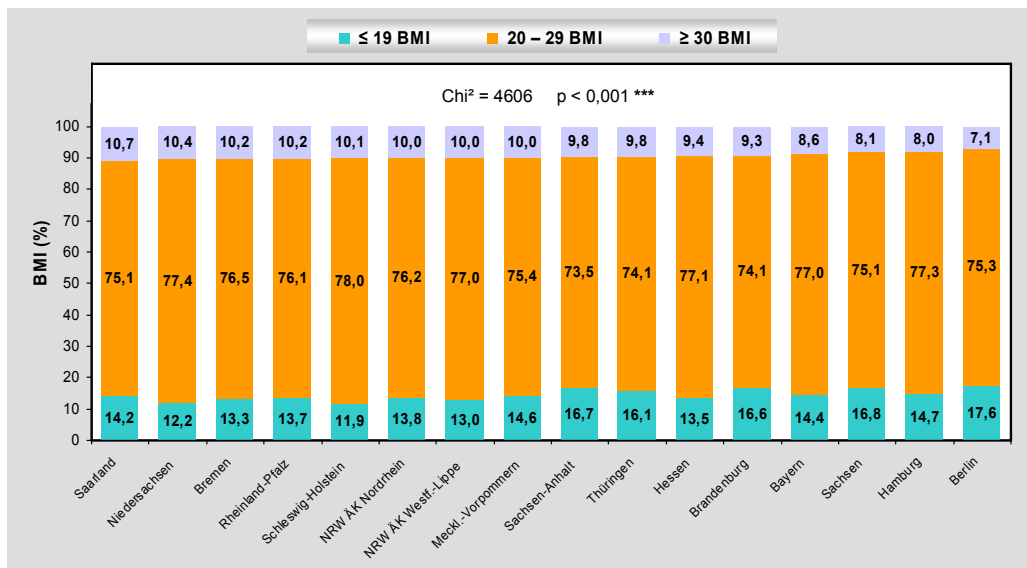


Abb. 19 BMI-Verteilung (3 Gruppen) bei den Müttern in den einzelnen Bundesländern

Aus einem Vergleich der arithmetischen Mittelwerte des BMI der Mütter zwischen den neuen und den alten Bundesländern (Abb. 20) geht hervor, dass der BMI in den alten Bundesländern um $0,3 \text{ kg/m}^2$ statistisch hoch signifikant höher liegt als in den neuen Bundesländern.

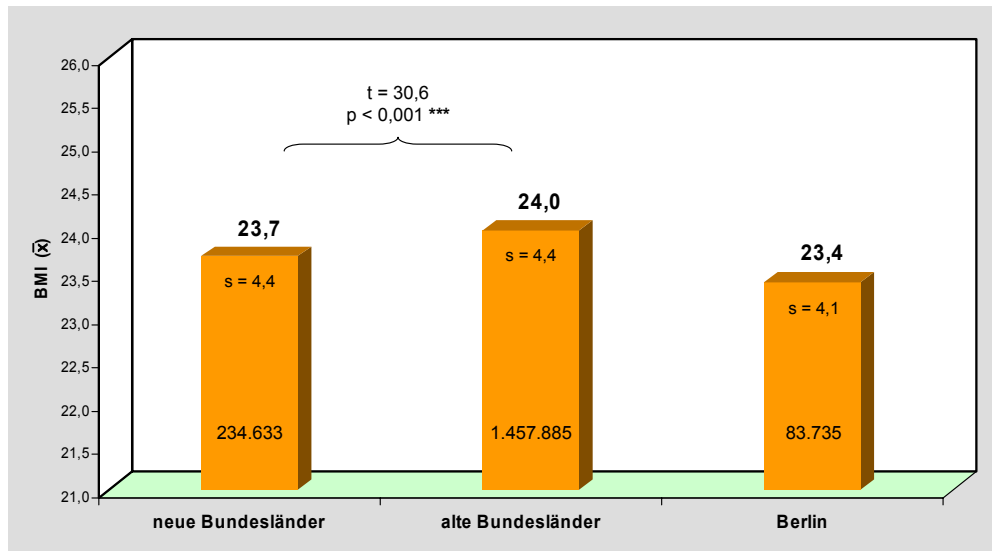


Abb. 20 Höhe des Body-Mass-Index (BMI) der Mütter in den neuen und den alten Bundesländern sowie Berlin

Die Höhe des durchschnittlichen BMI nach dem Alter der Mütter im Vergleich zwischen den neuen und den alten Bundesländern sowie Berlin veranschaulicht Abb. 21. Es werden deutlich ausgeprägte Differenzen erkennbar. Die niedrigsten BMI-Werte nach dem Alter haben die Mütter im Bundesland Berlin. Die Mittelwertlinie des BMI für die Mütter in den alten Bundesländern entspricht im Altersbereich zwischen 24 und 38 Jahren nahezu einer Geraden. Besonders auffällig ist, dass die BMI-Werte der Mütter in den neuen Bundesländern diesseits von 31 Jahren unter den BMI-Werten der Mütter in den alten Bundesländern liegen, jenseits von 31 Jahren jedoch letztere übertreffen und mit fortschreitendem Alter weiter ansteigen.

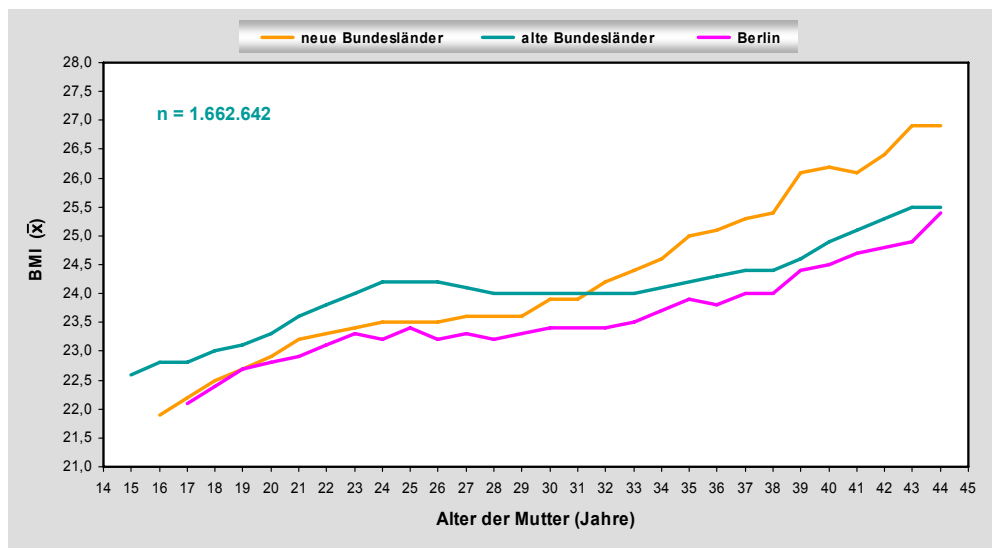


Abb. 21 Body-Mass-Index (BMI) nach dem Alter der Mütter in den neuen und den alten Bundesländern sowie Berlin

Aus Abb. 22 ist die Höhe des durchschnittlichen BMI nach dem Alter der Mütter unter Berücksichtigung der Kinderzahl im Vergleich zwischen den neuen und den alten Bundesländern ersichtlich. Mit unterschiedlicher Kinderzahl verändern sich die altersabhängigen Mittelwertlinien des BMI für die Mütter in den neuen und den alten Bundesländern nicht wesentlich.

Bei den jüngeren (unter 31 bzw. 32 Jahre alten) Müttern liegen die BMI-Werte der Mütter in den neuen Bundesländern unter den entsprechenden Werten der Mütter in den alten Bundesländern. Bei den älteren Müttern sind die BMI-Werte der Mütter in den neuen Bundesländern größer als die zugehörigen BMI-Werte der Mütter in den alten Bundesländern und nehmen mit fortschreitendem Alter deutlich zu.

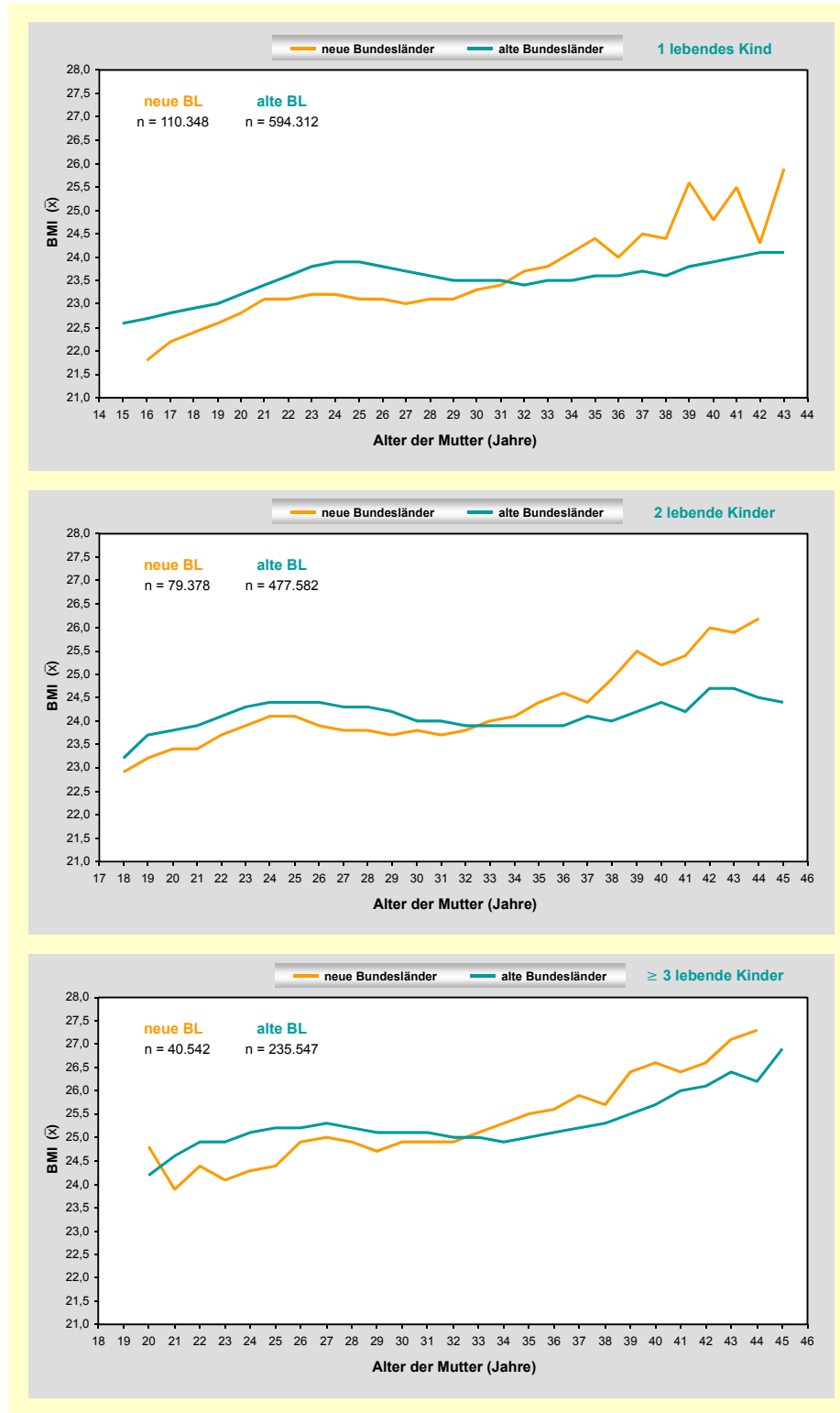


Abb. 22 Body-Mass-Index (BMI) nach dem Alter der Mütter unter Berücksichtigung der Kinderzahl im Vergleich zwischen den neuen und den alten Bundesländern

Abb. 23 zeigt die Anteile der untergewichtigen Mütter ($\text{BMI} \leq 19 \text{ kg/m}^2$) und der adipösen Mütter ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) in den verschiedenen Altersgruppen der Mütter unter Berücksichtigung der Kinderzahl im Vergleich zwischen den neuen und den alten Bundesländern. Die Anteile der Mütter mit einem $\text{BMI} \leq 19 \text{ kg/m}^2$ sind in den neuen Bundesländern bei den jüngeren (unter 20 bis 34 Jahre alten) Müttern höher und bei den älteren (ab 35 Jahre alten) Müttern niedriger als in den alten Bundesländern. Dagegen liegen die Anteile der Mütter mit einem $\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$ in den neuen Bundesländern bei den jüngeren (bis 29 Jahre alten) Müttern – mit Ausnahme der unter 20 Jahre alten Mütter mit 2 Kindern – niedriger und bei den älteren (ab 30 Jahre alten) Müttern – abgesehen von den 30 bis 34 Jahre alten Mütter mit 2 Kindern – höher als in den alten Bundesländern. Die Unterschiede in den Altersgruppen sind überwiegend statistisch signifikant bis hoch signifikant.

In Abb. 24 ist die Altersverteilung der Mütter unter Berücksichtigung der Kinderzahl im Vergleich zwischen den neuen und den alten Bundesländern dargestellt. Es zeigt sich, dass die Geburt des ersten und des zweiten Kindes der Mütter in den neuen Bundesländern wesentlich früher erfolgt als in den alten Bundesländern und zwar beim ersten Kind durchschnittlich 2,6 Jahre und beim zweiten Kind noch 1,5 Jahre eher. Beim dritten und weiteren Kindern verringert sich die Differenz auf 0,2 Jahre. Die Unterschiede sind jeweils statistisch hoch signifikant.

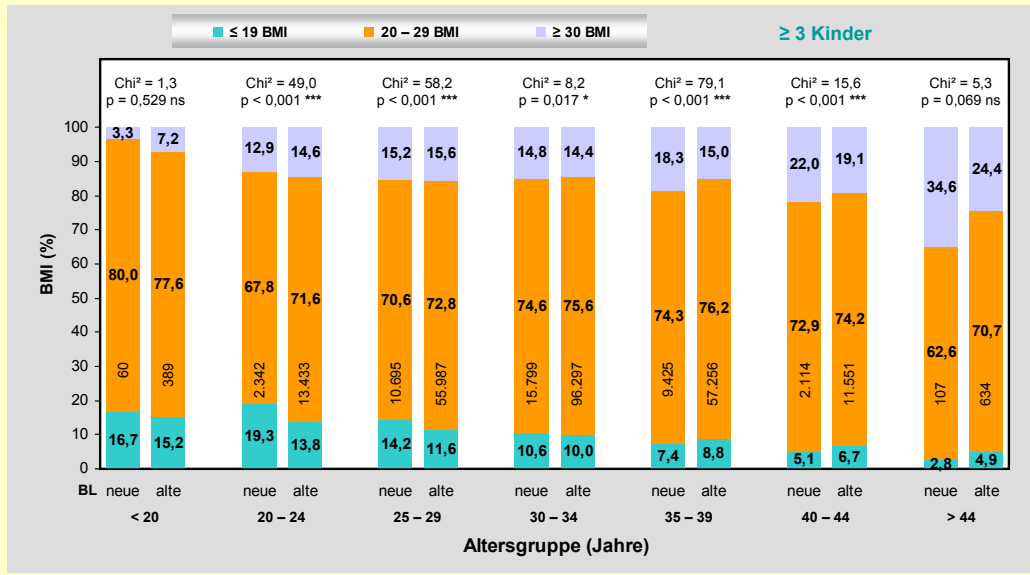
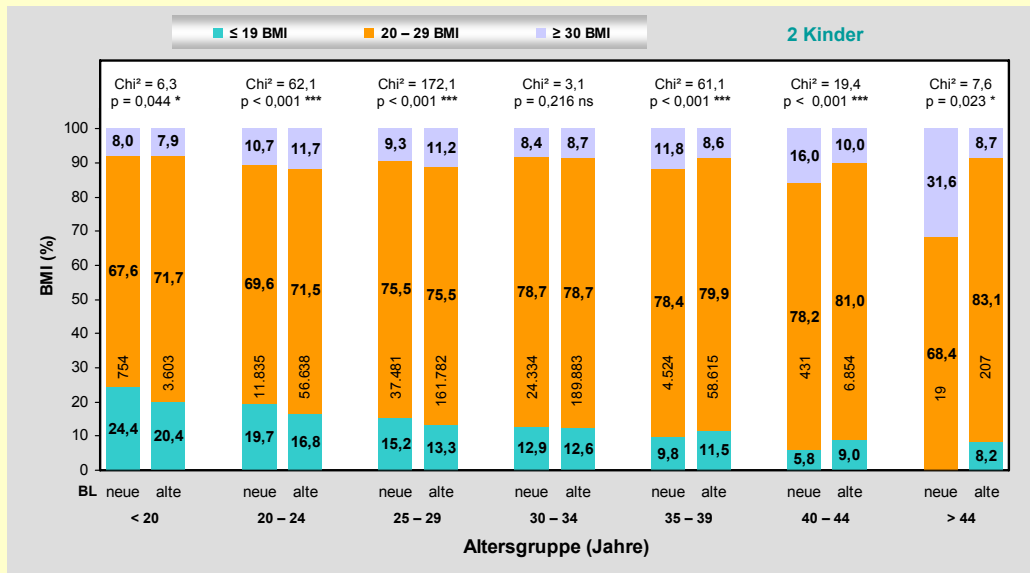
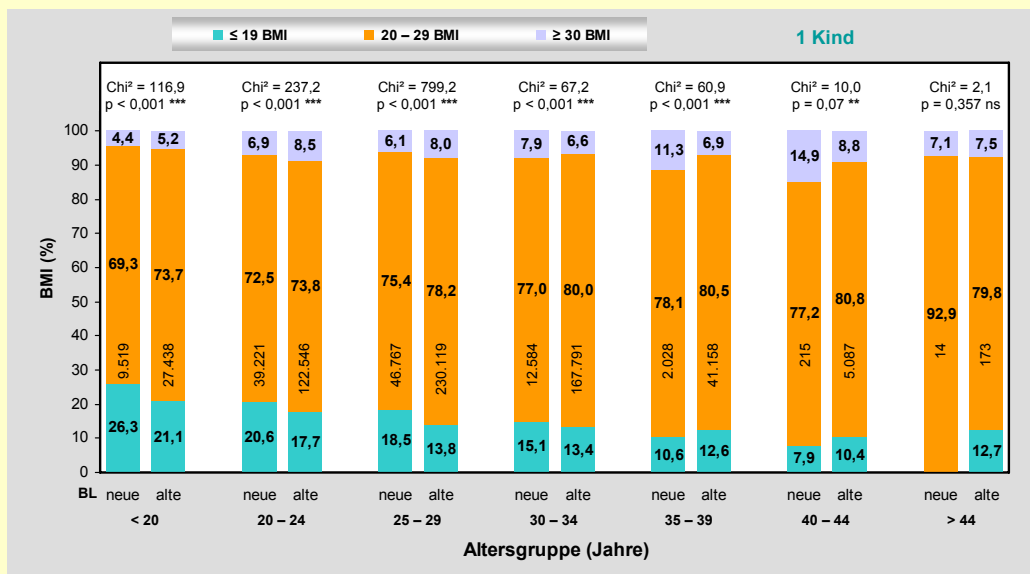


Abb. 23 BMI-Verteilung (3 Gruppen) unter Berücksichtigung des Alters der Mütter und der Anzahl der lebenden Kinder im Vergleich zwischen den neuen und den alten Bundesländern

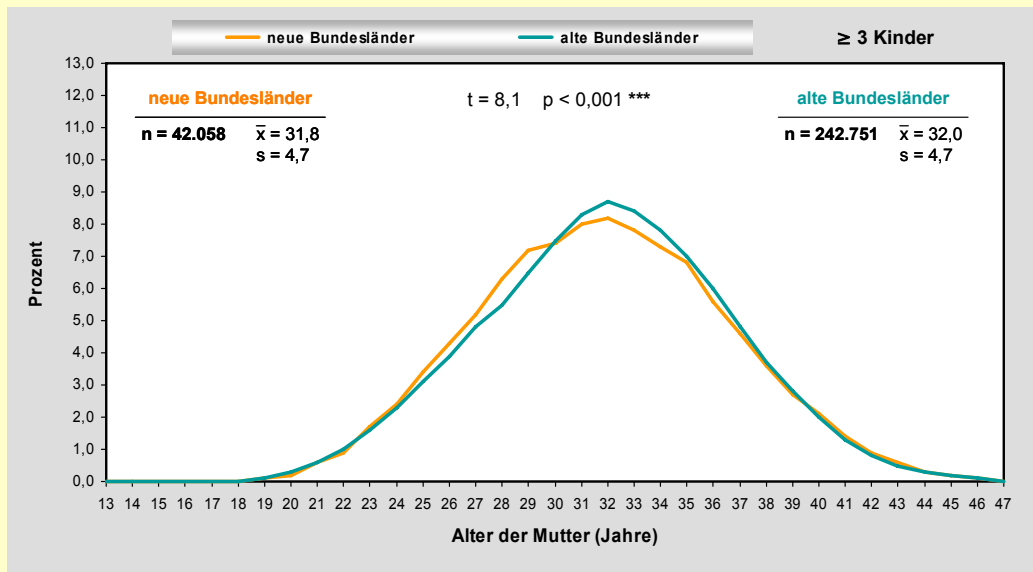
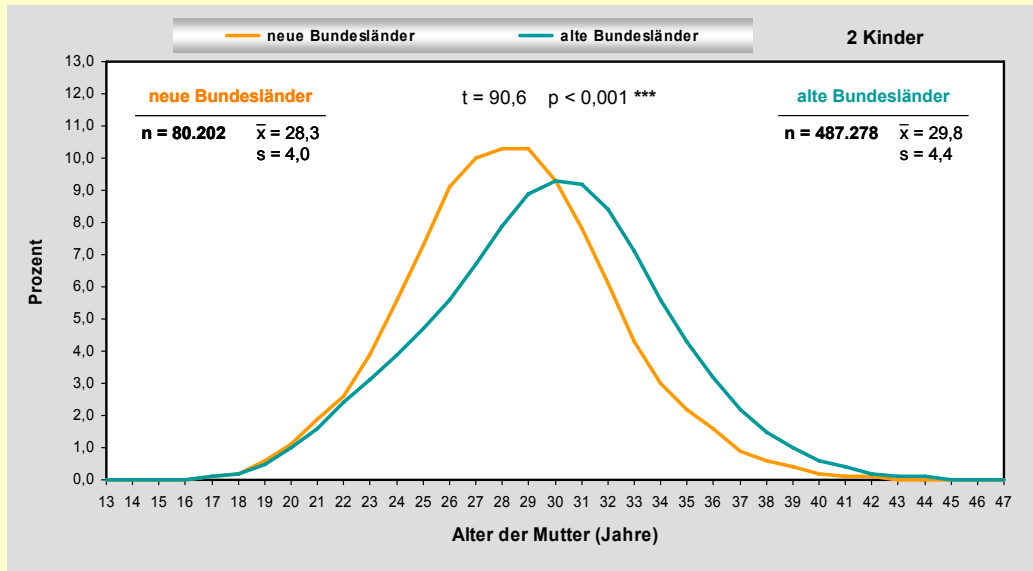
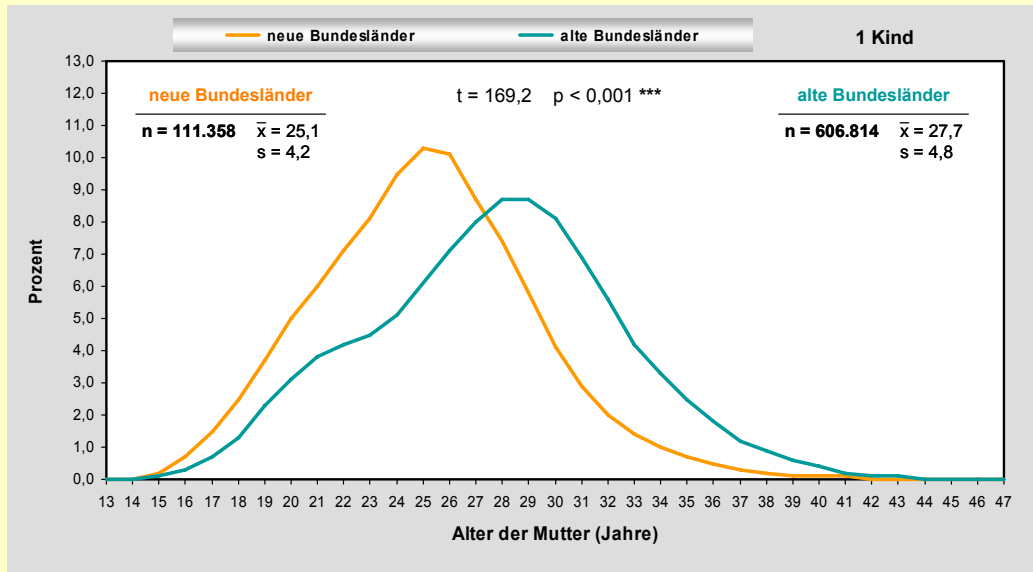


Abb. 24 Altersverteilung der Mütter unter Berücksichtigung der Anzahl der lebenden Kinder im Vergleich zwischen den neuen und den alten Bundesländern

3.4 Höhe des Body-Mass-Index bei ausgewählten Merkmalen der Mütter

3.4.1 Herkunftsland

Aus Abb. 25 ist die Höhe des durchschnittlichen BMI nach dem Herkunftsland der in Deutschland lebenden Mütter ersichtlich. Den höchsten Wert mit 24,5 kg/m² haben die aus dem 'Mittleren Osten', den niedrigsten Wert mit nur 22,0 kg/m² die aus 'Asien ohne Mittleren Osten' stammenden Mütter. Ansonsten ist der Schwankungsbereich im Mittelwert nur gering.

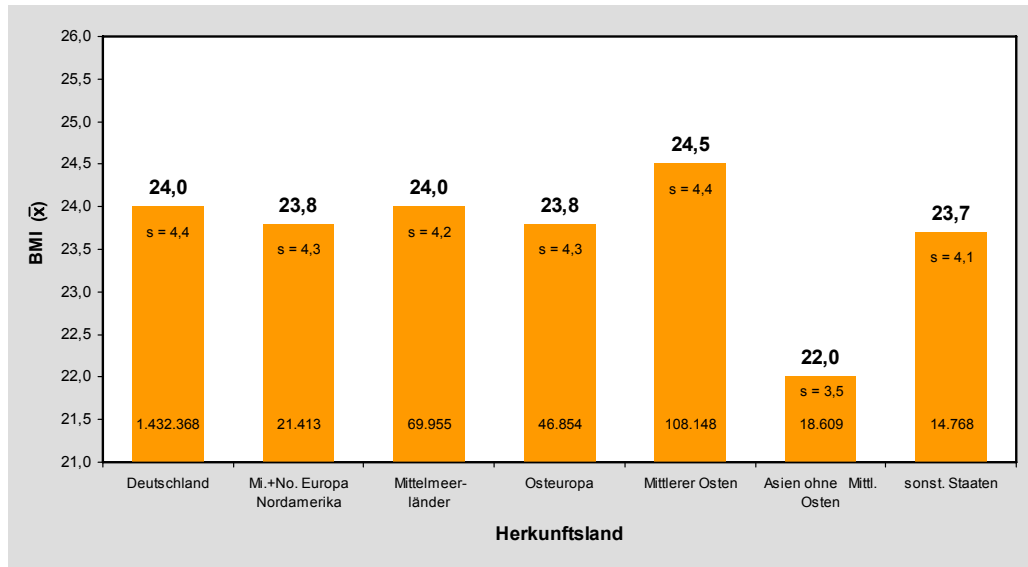


Abb. 25 Body-Mass-Index (BMI) nach dem Herkunftsland der Mütter

Ein differenzierteres Bild vom BMI der Mütter unterschiedlicher Herkunft ergibt sich, wenn deren Alter Berücksichtigung findet (Abb. 26). Wiederum fällt eine große Differenz im BMI zwischen den aus dem 'Mittleren Osten' stammenden und den asiatischen Müttern auf. Einen ähnlichen Verlauf der Mittelwertkurven des BMI zeigen die aus den 'Mittelmeerländern' und die aus 'Osteuropa' stammenden Mütter, analog die Mütter deutscher Herkunft und die aus 'Mittel- und Nordeuropa, Nordamerika' stammenden Mütter. Besonders auffällig ist eine Abschwächung der BMI-Werte bei den Müttern deutscher Herkunft und den aus 'Mittel- und Nordeuropa, Nordamerika' stammenden Müttern ab einem Alter von 24 Jahren.

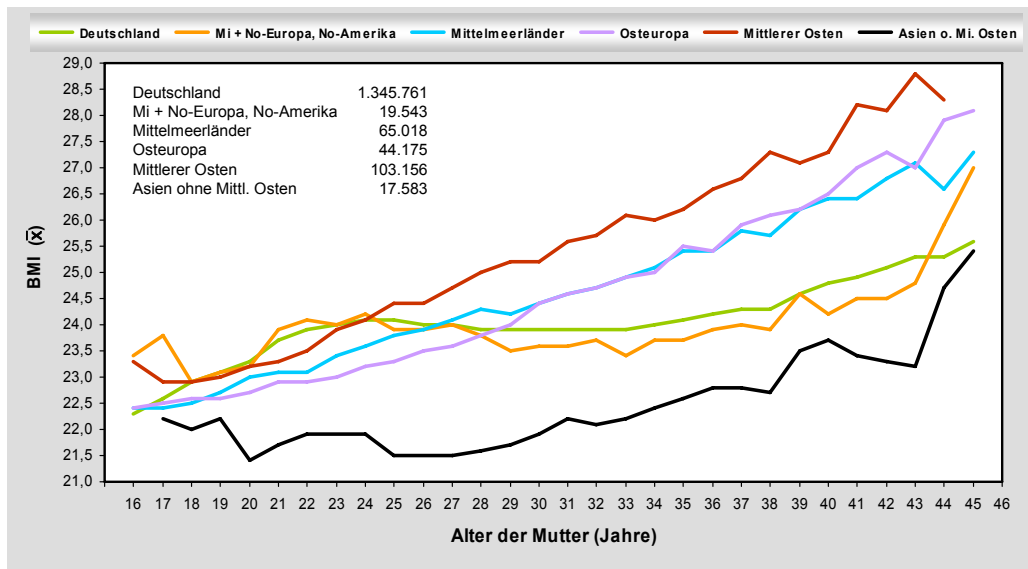


Abb. 26 Body-Mass-Index (BMI) nach dem Herkunftsland unter Berücksichtigung des Alters der Mütter

Abb. 27 veranschaulicht die Höhe des durchschnittlichen BMI nach dem Herkunftsland unter Berücksichtigung des Alters der Mütter und der Kinderzahl.

Bei den Müttern mit 1 oder 2 Kindern ist nur eine schwache Abhängigkeit des BMI vom Alter der Mütter zu erkennen. Das gleiche trifft für die Mütter mit 3 oder mehr Kindern zu, sofern sie deutscher Herkunft sind oder aus 'Mittel- und Nordeuropa, Nordamerika' bzw. 'Asien ohne Mittleren Osten' stammen. Anders verhält sich der BMI bei den Müttern mit 3 oder mehr Kindern, die aus den 'Mittelmeerländern', 'Osteuropa' und dem 'Mittleren Osten' stammen. Er steigt mit fortschreitendem Alter der Mütter an. Insgesamt werden die Differenzen im BMI nach dem Herkunftsland und dem Alter der Mütter mit zunehmender Kinderzahl größer. Die Mütter aus dem asiatischen Raum haben generell mit Abstand die niedrigsten BMI-Werte nach dem Alter und zwar weitgehend unabhängig von der Kinderzahl.

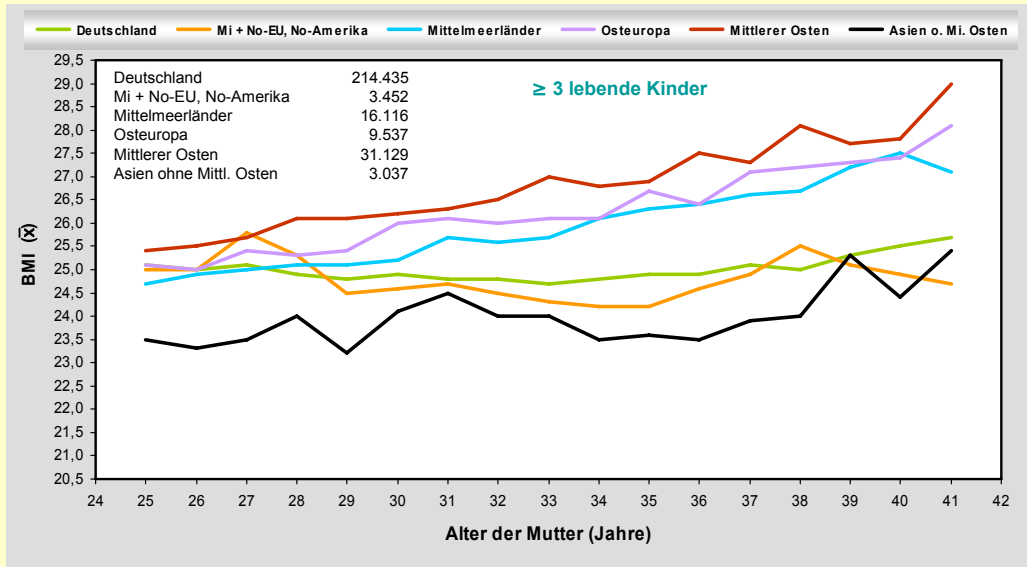
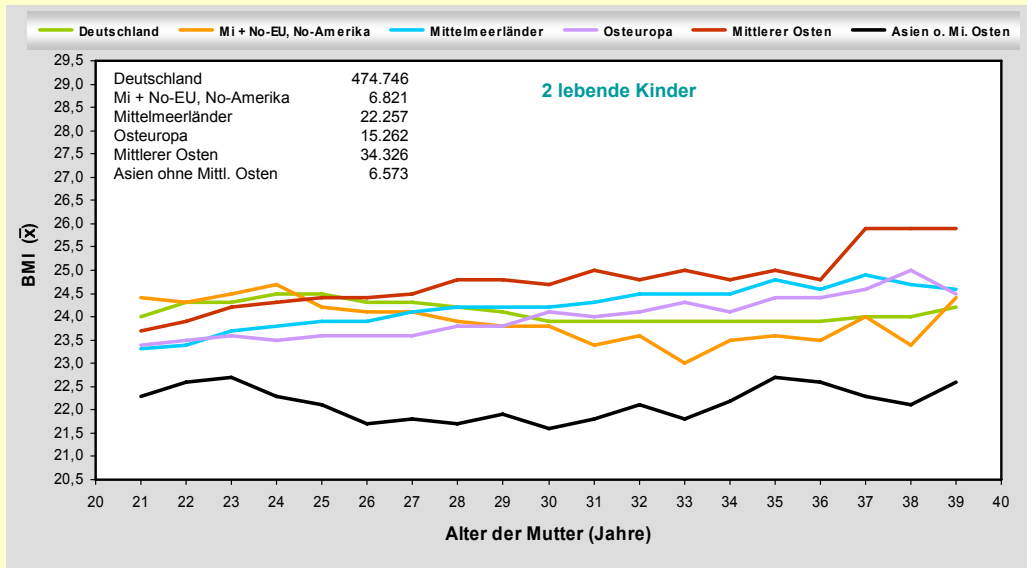
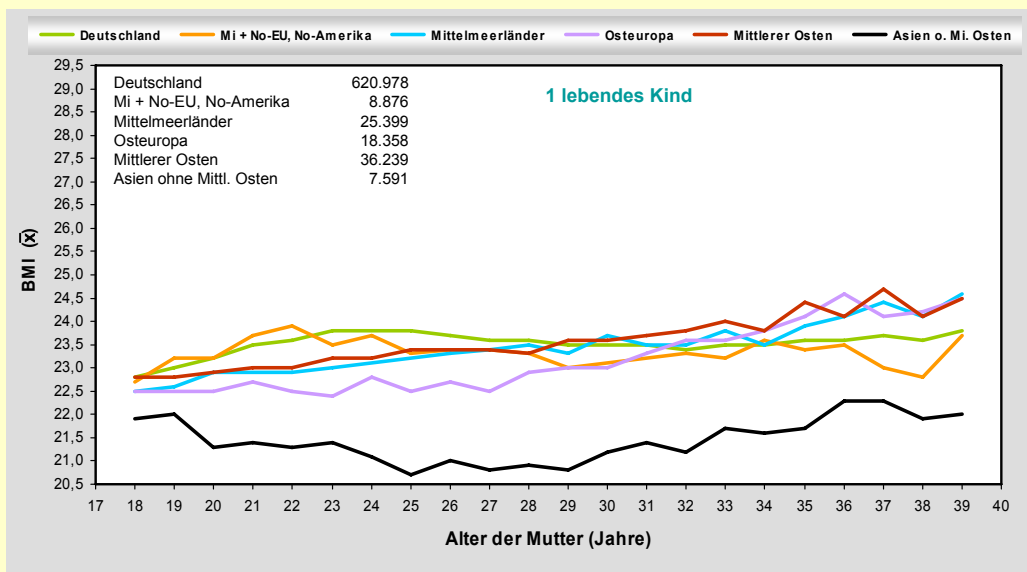


Abb. 27 Body-Mass-Index (BMI) nach dem Herkunftsland unter Berücksichtigung des Alters der Mütter und der Kinderzahl

Abb. 28 zeigt die Anteile der untergewichtigen Mütter ($\text{BMI} \leq 19 \text{ kg/m}^2$) und der adipösen Mütter ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) nach dem Herkunftsland der Mütter für drei unterschiedliche Altersbereiche.

Mit ansteigendem Alter verändern sich die Anteile. Unter den jungen (bis 24 Jahre alten) Müttern weisen die asiatischen Mütter einen auffällig hohen Anteil mit einem $\text{BMI} \leq 19 \text{ kg/m}^2$ auf (33,3%), wohingegen der Anteil mit einem $\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$ mit 3,4% relativ gering ist. Junge Mütter deutscher Herkunft haben mit 9,8% den höchsten Anteil mit einem $\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$. Ihr Anteil mit einem $\text{BMI} \leq 19 \text{ kg/m}^2$ (18,7%) liegt im mittleren Bereich. Mit Ausnahme der aus dem 'Mittleren Osten' stammenden Mütter und der Mütter asiatischer Herkunft sind unter den Müttern im mittleren Altersbereich (25 – 33 Jahre) die Anteile mit einem $\text{BMI} \leq 19 \text{ kg/m}^2$ bzw. die mit einem $\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$ relativ ausgeglichen. Den höchsten Anteil mit einem $\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$ (12,7%) haben die aus dem 'Mittleren Osten' stammenden Mütter. Die Mütter aus dem asiatischen Raum weisen mit 2,8% den weitaus niedrigsten Anteil mit einem $\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$ auf. Wie bei den jungen Müttern asiatischer Herkunft hat jedoch ca. ein Drittel der asiatischen Mütter im Alter von 25 – 33 Jahre einen $\text{BMI} \leq 19 \text{ kg/m}^2$. Unter den älteren (ab 34 Jahre alten) Müttern haben 22,6% der aus dem 'Mittleren Osten' stammenden Mütter einen $\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$. Mit 18,3% bzw. 16,0% folgen die aus 'Osteuropa' und den 'Mittelmeerländern' stammenden Mütter. Abgesehen von den Müttern aus dem asiatischen Raum weisen die Mütter deutscher Herkunft und die aus 'Mittel- und Nordeuropa, Nordamerika' stammenden Mütter die niedrigsten Anteile mit einem $\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$ (10,2% bzw. 9,0%) und die höchsten Anteile mit einem $\text{BMI} \leq 19 \text{ kg/m}^2$ (10,9% bzw. 13,3%) auf. Die Unterschiede sind in allen Altersgruppen statistisch hoch signifikant.

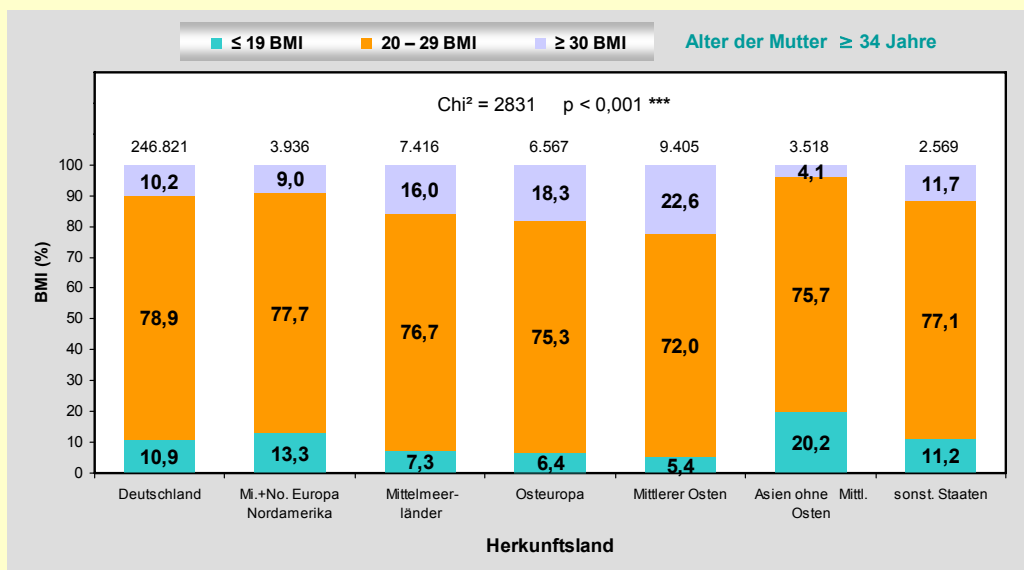
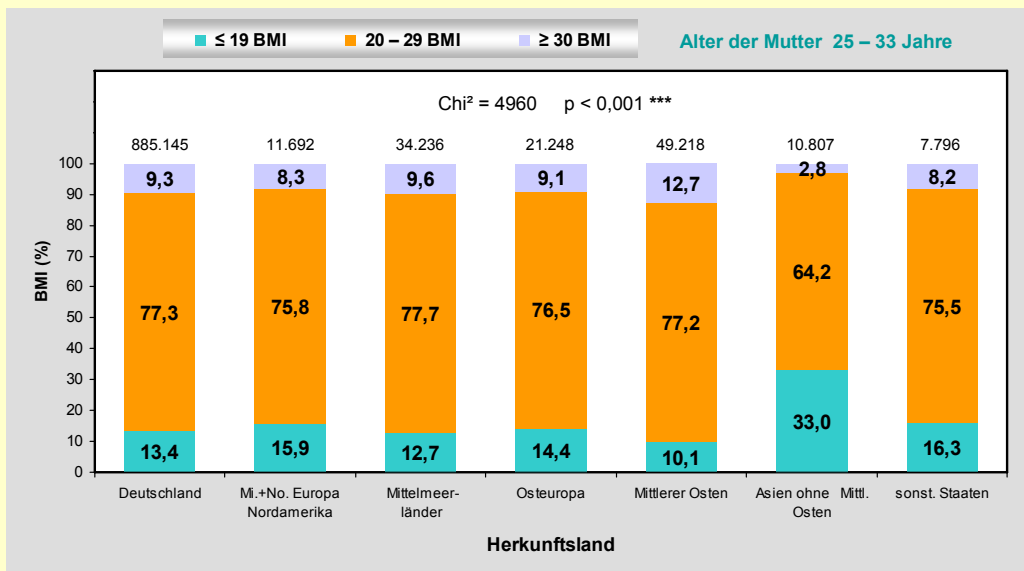
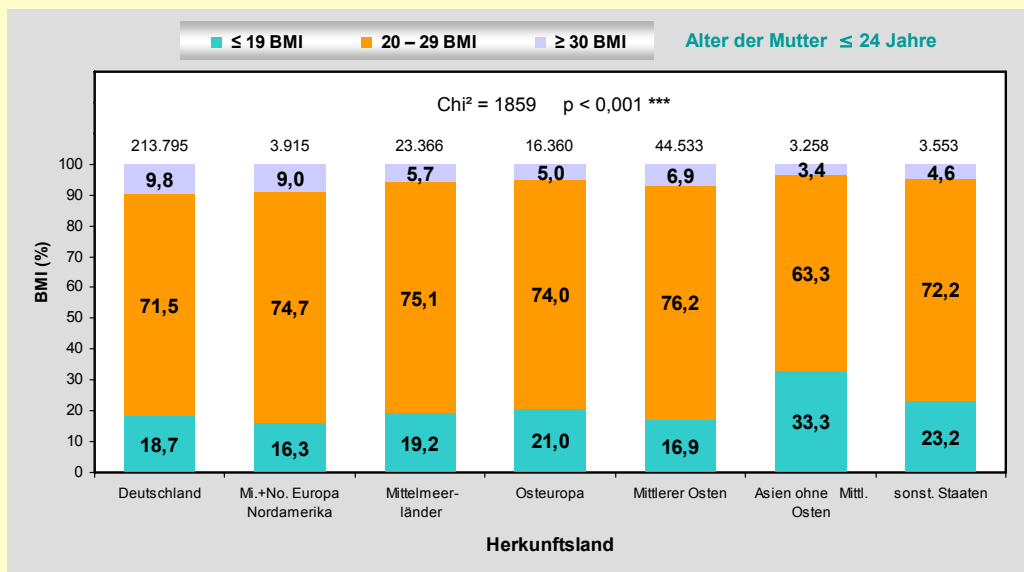


Abb. 28 Body-Mass-Index (3 Gruppen) nach dem Herkunftsländ der Mütter bei 3 unterschiedlichen Altersgruppen

3.4.2 Tätigkeit

In Abb. 29 sind die durchschnittlichen BMI-Werte nach der Tätigkeit der Mütter dargestellt. Der Schwankungsbereich liegt zwischen 22,5 kg/m² ('höhere/leitende Beamtinnen') und 24,4 kg/m² ('un-/angelernete Arbeiterinnen', 'Hausfrauen').

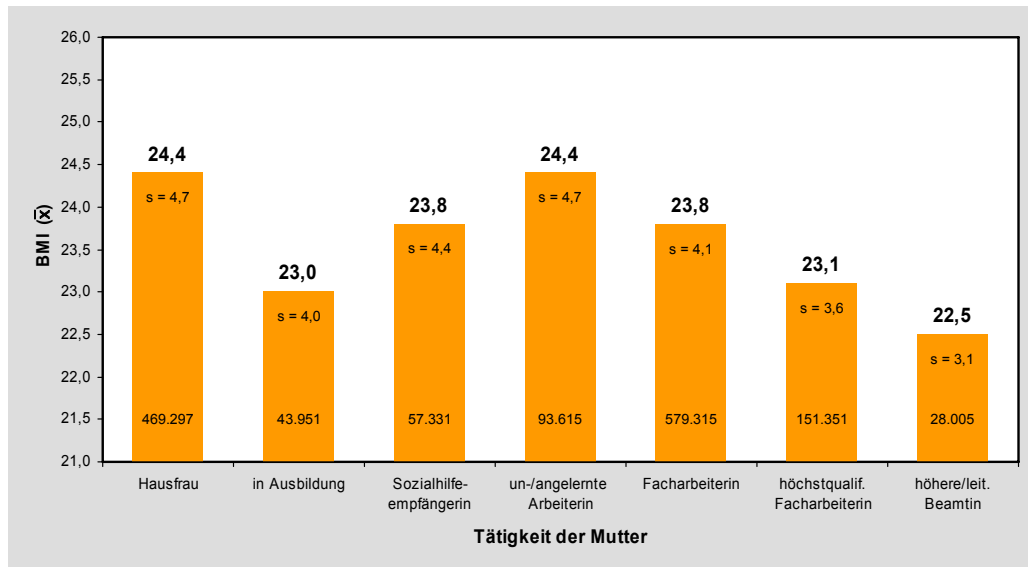


Abb. 29 Body-Mass-Index (BMI) nach der Tätigkeit der Mütter

Die Differenzen im durchschnittlichen BMI nach der Tätigkeit unter Berücksichtigung des Alters der Mütter stellt Abb. 30 heraus. Sie sind sehr deutlich ausgeprägt. Die niedrigsten BMI-Werte haben die 'höheren/leitenden Beamtinnen'. Darüber liegen, aber mit großem Abstand, die Werte der 'höchstqualifizierten Facharbeiterinnen'. Es folgen die Werte der 'Facharbeiterinnen' und etwas darüber ab einem Alter von 26 Jahren die Werte der 'Sozialhilfeempfängerinnen'. Mit Abstand die höchsten BMI-Werte haben die 'un-/angelernteten Arbeiterinnen' und die 'Hausfrauen'. Die 'Frauen in Ausbildung' bieten in Bezug auf die Höhe des BMI ein von den anderen Gruppen abweichendes Bild. Die jüngeren 'Frauen in Ausbildung' haben niedrige, die älteren 'Frauen in Ausbildung' relativ hohe und mit fortschreitendem Alter ansteigende BMI-Werte.

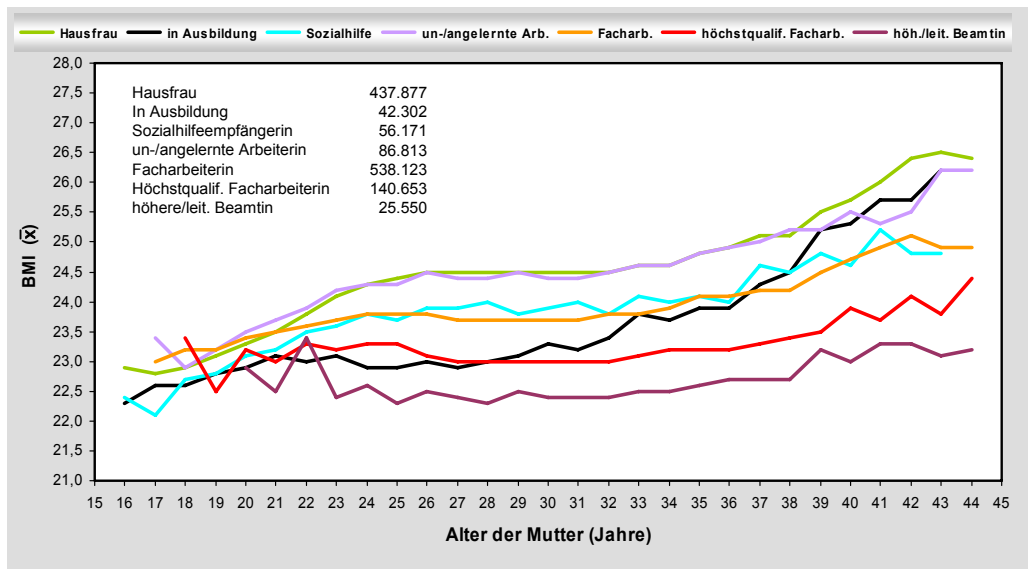


Abb. 30 Body-Mass-Index (BMI) nach der Tätigkeit unter Berücksichtigung des Alters der Mütter

Aus Abb. 31 geht der durchschnittliche BMI nach der Tätigkeit unter Berücksichtigung des Alters der Mütter und der Kinderzahl hervor. Erneut zeigt sich, dass die BMI-Werte mit zunehmendem Alter der Mütter kaum steigen. Deutlich ausgeprägte Differenzen im BMI ergeben sich aber unter Berücksichtigung der Kinderzahl. Die niedrigsten BMI-Werte haben die 'höheren/leitenden Beamtinnen', die höchsten Werte die 'un-/angelernten Arbeiterinnen'. Generell, also auch unter Berücksichtigung der Kinderzahl, liegen die BMI-Werte bei den 'Hausfrauen' sehr hoch. Sehr hohe BMI-Werte haben unter den Frauen mit 3 oder mehr Kindern zudem die 'Frauen in Ausbildung' und die 'Sozialhilfeempfängerinnen'. Die stärkste Differenzierung nach der Tätigkeit ist bei den Frauen mit 3 oder mehr Kindern zu erkennen.

Abb. 32 weist die Anteile der untergewichtigen Frauen ($\text{BMI} \leq 19 \text{ kg/m}^2$) und der adipösen Frauen ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) nach der Tätigkeit bei 3 unterschiedlichen Altersgruppen aus. Unter den jungen (bis 24 Jahre alten) Frauen haben die 'Frauen in Ausbildung' (22,6%), die 'Sozialhilfeempfängerinnen' (20,9%) und die 'höheren/leitenden Beamtinnen' (20,1%) die höchsten Anteile mit einem $\text{BMI} \leq 19 \text{ kg/m}^2$. Der höchste Anteil mit einem $\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$ kommt in dieser Altersgruppe den 'un-/angelernten Arbeiterinnen' (10,2%) zu. Auch im mittleren Altersbereich (25 – 33 Jahre) haben nach den 'Hausfrauen' (12,2%) die 'un-/angelernten Arbeiterinnen' (11,7%) den höchsten Anteil mit einem $\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$. Die 'höheren/leitenden Beamtinnen' (2,6%) und die 'höchstqualifizierten Facharbeiterinnen' (5,0%) weisen die niedrigsten Anteile mit einem $\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$ auf. Ähnliche Tendenzen zeigen sich unter den älteren (ab 34 Jahre alten) Frauen. Die 'Hausfrauen' (14,2%) und die 'un-/angelernten Arbeiterinnen' (13,9%) haben die höchsten Anteile mit einem $\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$, wobei diese sogar mehr als 4-mal so hoch sind wie bei den 'höheren/leitenden Beamtinnen' (3,4%). Die Unterschiede erweisen sich in allen Altersgruppen als statistisch hoch signifikant.

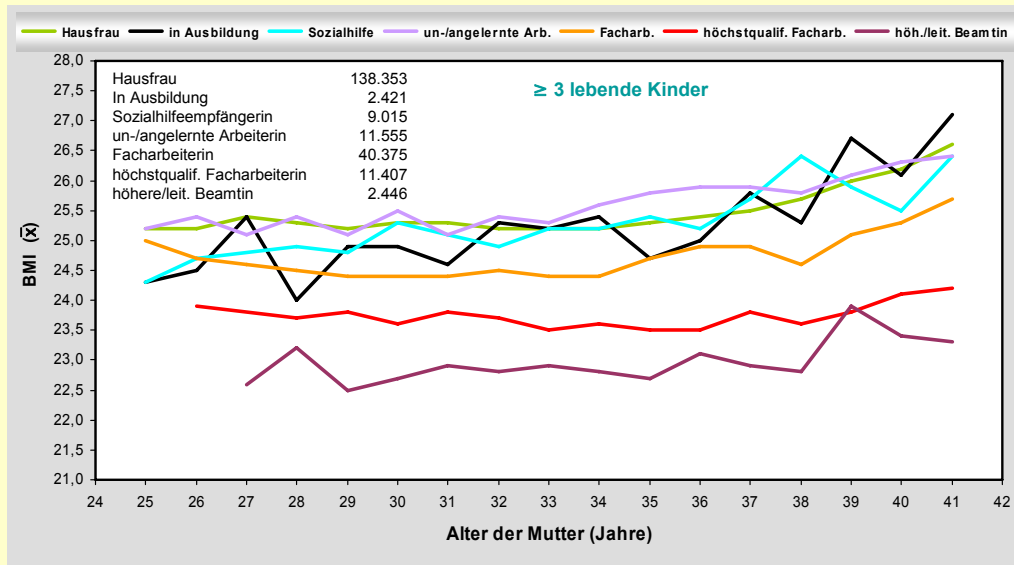
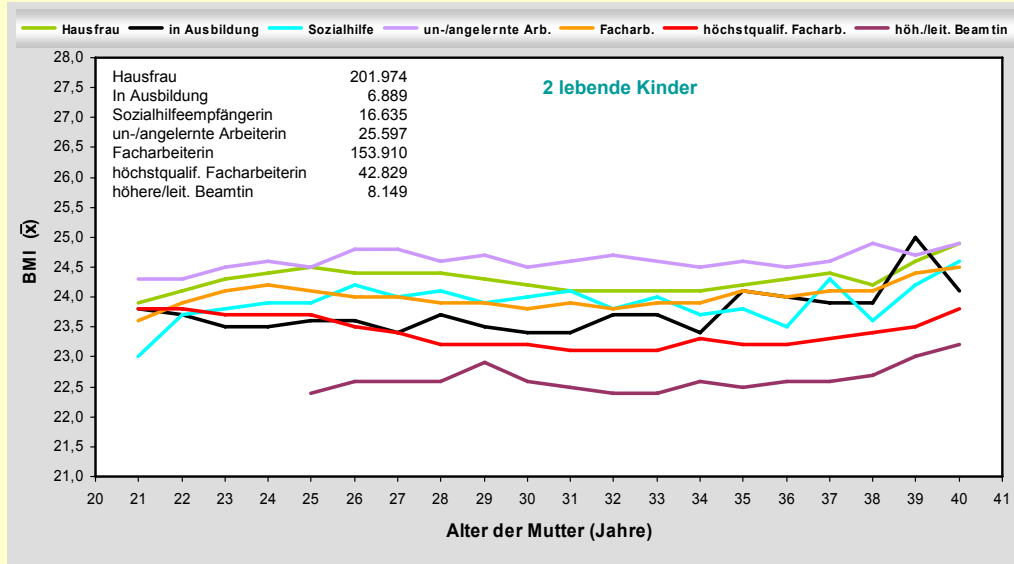
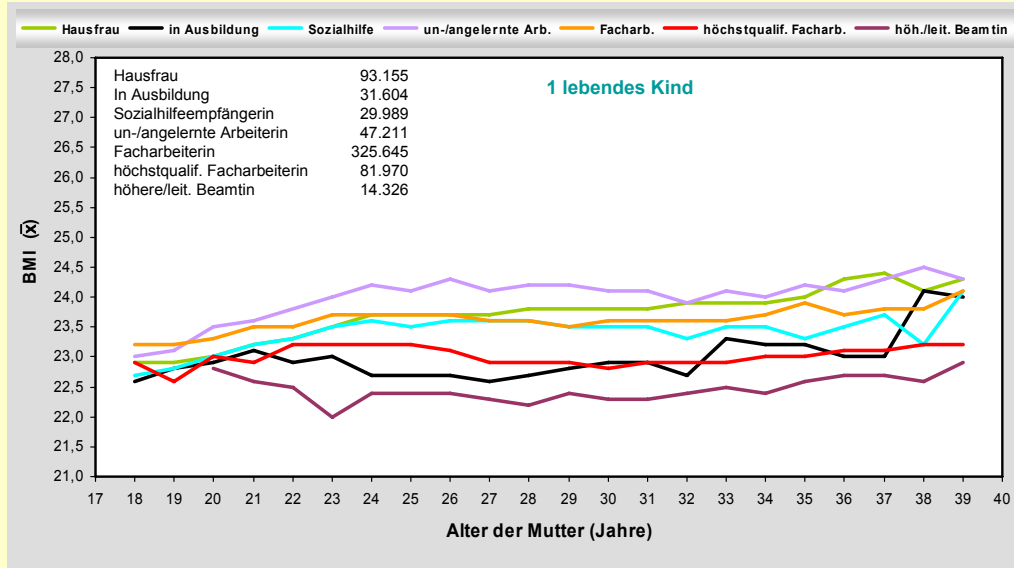


Abb. 31 Body-Mass-Index (BMI) nach der Tätigkeit unter Berücksichtigung des Alters der Mütter und der Kinderzahl

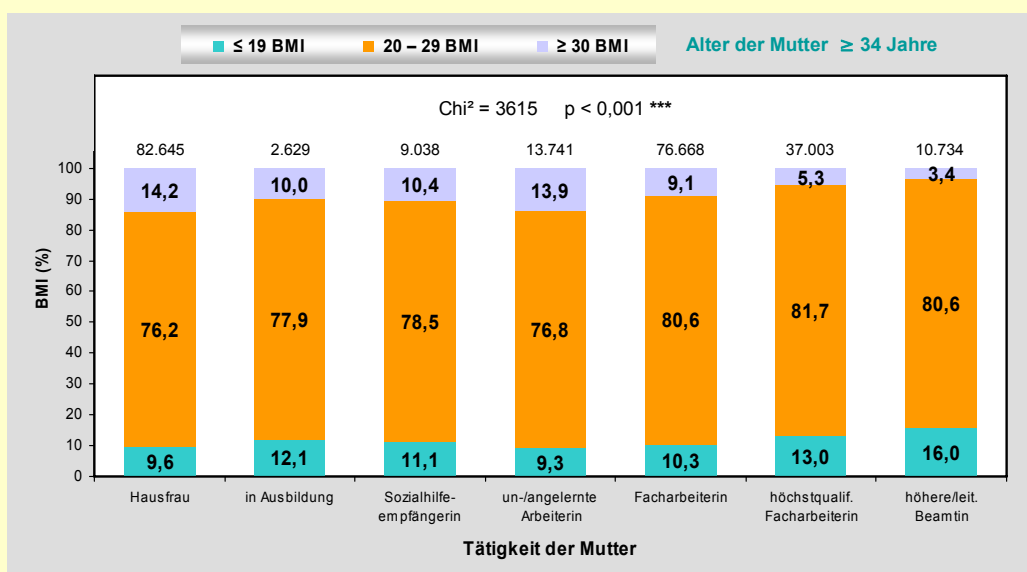
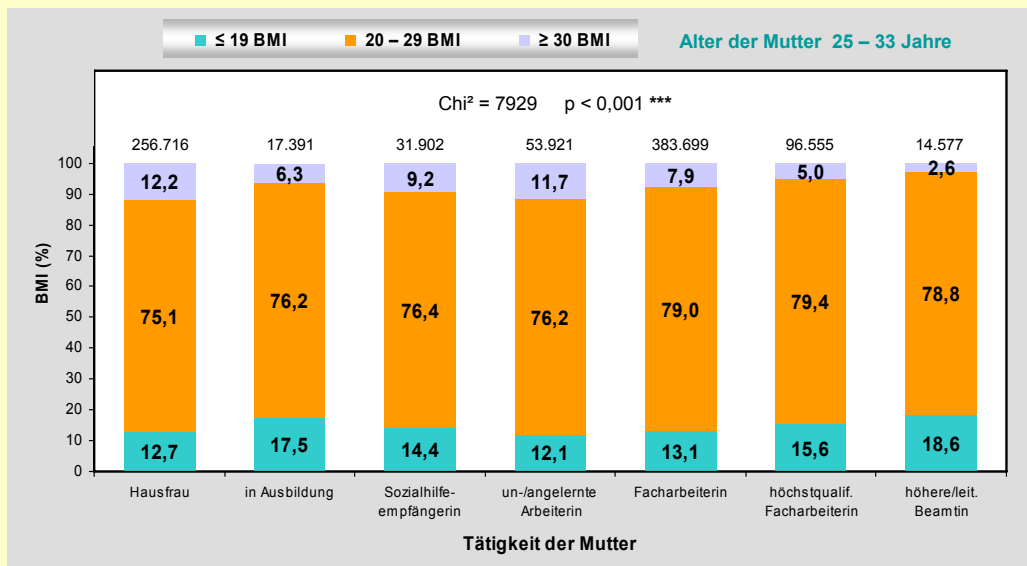
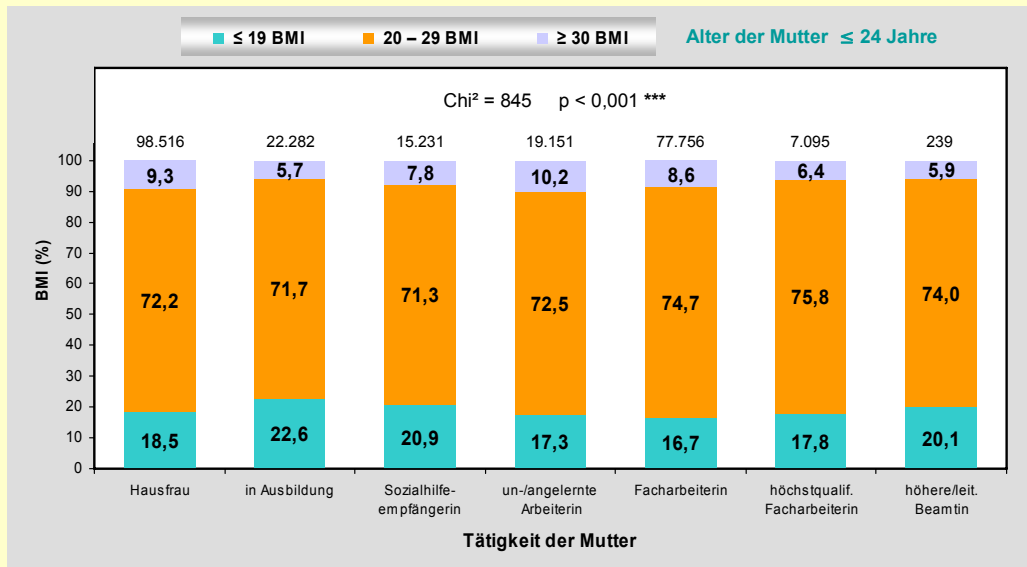


Abb. 32 Body-Mass-Index (3 Gruppen) nach der Tätigkeit der Mütter bei 3 unterschiedlichen Altersgruppen

3.4.3 Familienstatus (nicht allein stehende versus allein stehende Mütter)

Die Differenz im durchschnittlichen BMI zwischen den nicht allein stehenden und den allein stehenden Müttern ist aus Abb. 33 ersichtlich. Danach haben die allein stehenden Mütter einen etwas niedriger liegenden BMI-Wert.

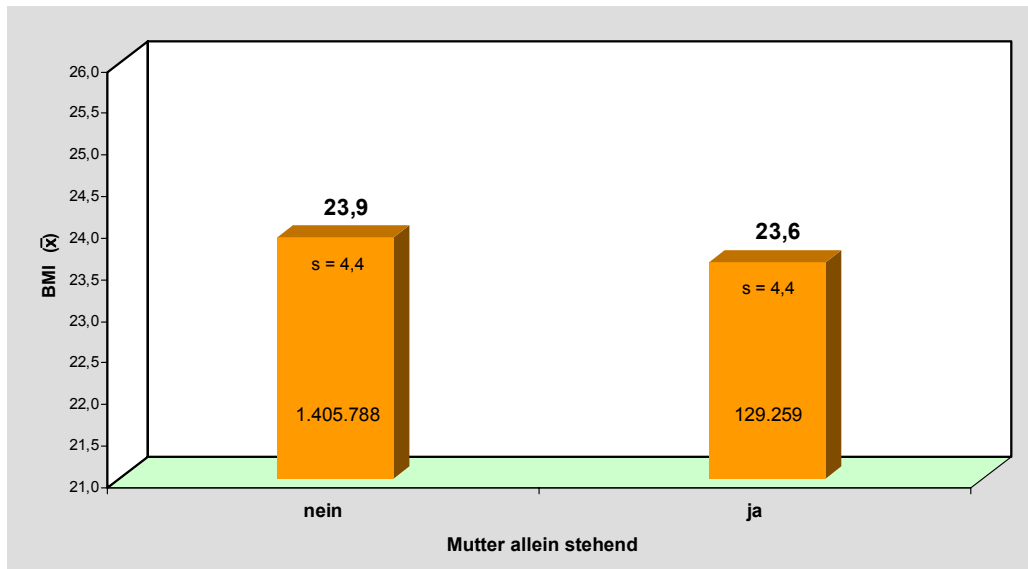


Abb. 33 Body-Mass-Index (BMI) bei den nicht allein stehenden und den allein stehenden Müttern

Die Unterschiede im durchschnittlichen BMI zwischen den nicht allein stehenden und den allein stehenden Müttern unter Berücksichtigung des Alters gehen aus Abb. 34 hervor. Allerdings treten nur Differenzen im Altersbereich 22 – 29 Jahre zutage, wobei die allein stehenden etwas niedrigere BMI-Werte als die nicht allein stehenden Mütter haben.

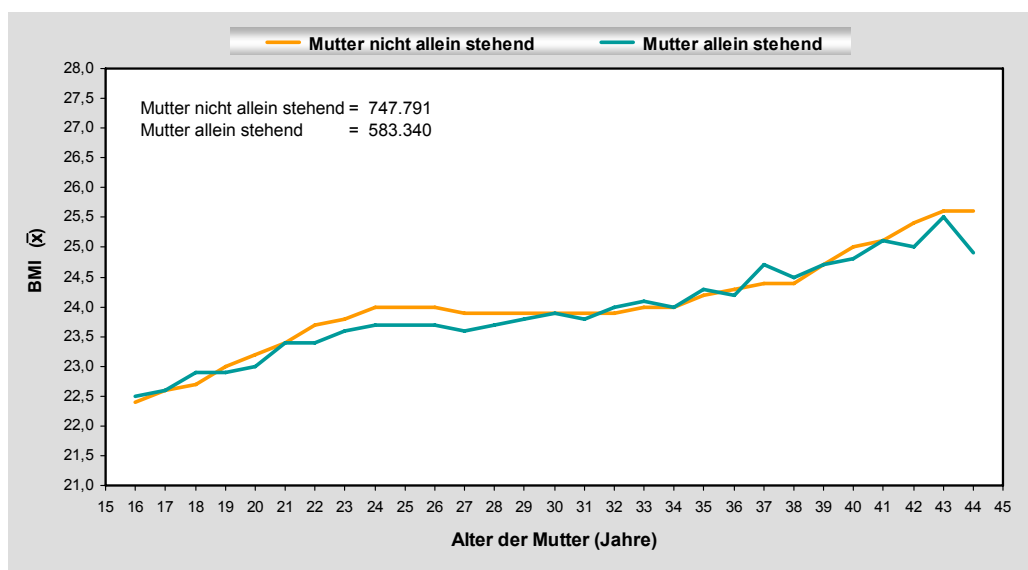


Abb. 34 Body-Mass-Index (BMI) bei den nicht allein stehenden und den allein stehenden Müttern unter Berücksichtigung des Alters

Die Anteile der untergewichtigen ($\text{BMI} \leq 19 \text{ kg/m}^2$) und der adipösen ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) nicht allein stehenden bzw. allein stehenden Mütter bei 3 unterschiedlichen Altersgruppen gibt Abb. 35 wieder. In allen Altersgruppen überwiegt der Anteil der Mütter mit einem $\text{BMI} \leq 19 \text{ kg/m}^2$ bei den allein stehenden Müttern. Der Anteil der Mütter mit einem $\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$ liegt unter den jungen (bis 24 Jahre alten) allein stehenden Müttern (7,6%) etwas niedriger als bei den nicht allein stehenden Müttern (8,7%). Dagegen ist der Anteil der Mütter mit einem $\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$ unter den älteren (ab 34 Jahre alten) allein stehenden Müttern (11,3%) etwas höher als bei den nicht allein stehenden Müttern (10,8%). Insgesamt gesehen sind die Unterschiede im BMI zwischen den nicht allein stehenden und den allein stehenden Müttern nur gering. Die statistische Signifikanz ist dem hohen Datenumfang zuzuschreiben.

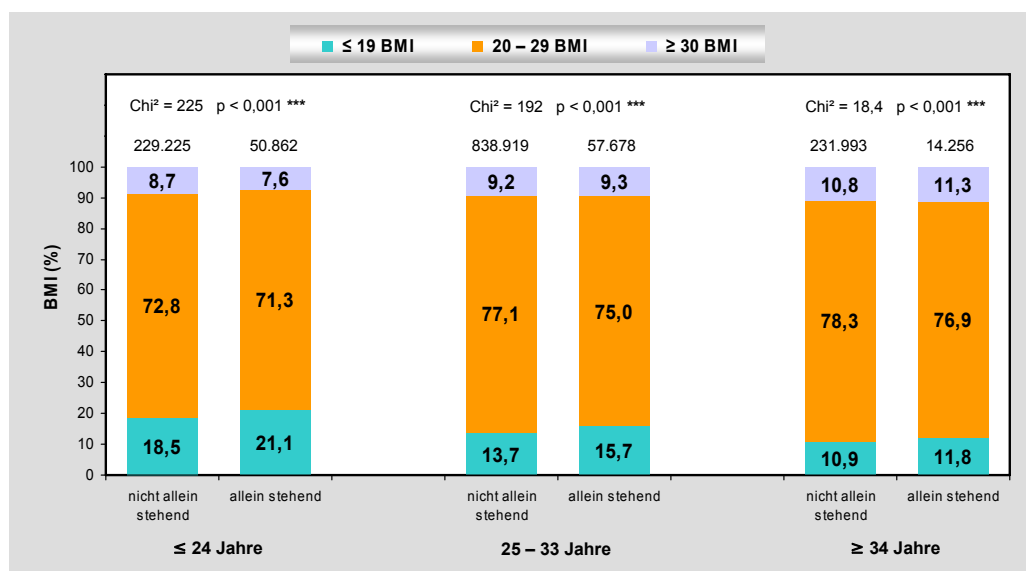


Abb. 35 Body-Mass-Index (3 Gruppen) bei den nicht allein stehenden und den allein stehenden Müttern bei 3 unterschiedlichen Altersgruppen

3.4.4 Rauchverhalten während der Schwangerschaft

Die Beziehung zwischen dem Rauchverhalten der Mütter während der Schwangerschaft und dem durchschnittlichen BMI weist Abb. 36 aus. Danach ist der durchschnittliche BMI-Wert bei den Raucherinnen statistisch hoch signifikant größer als bei den Nichtraucherinnen. Mit steigendem täglichen Zigarettenkonsum nimmt der BMI-Wert kontinuierlich zu.

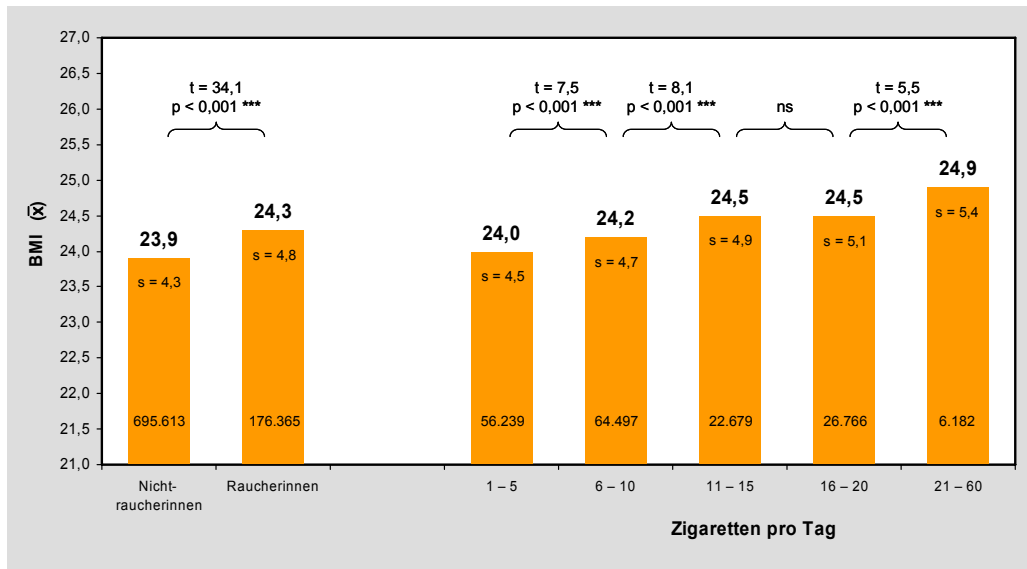


Abb. 36 Body-Mass-Index (BMI) bei den Nichtraucherinnen und den Raucherinnen insgesamt und nach dem täglichen Zigarettenkonsum

Abb. 37 zeigt die Differenzen im BMI auf, die sich zwischen den Nichtraucherinnen und den Raucherinnen unter Berücksichtigung des Alters ergeben. Sie sind im Altersbereich zwischen 20 und 38 Jahren deutlich ausgeprägt.

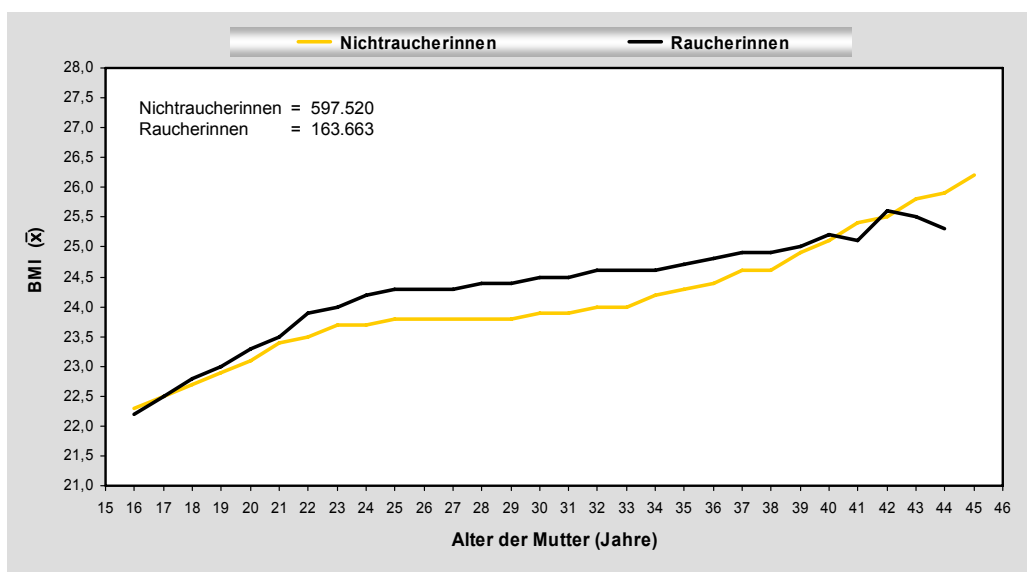


Abb. 37 Body-Mass-Index (BMI) bei den Nichtraucherinnen und den Raucherinnen unter Berücksichtigung des Alters der Mütter

In Abb. 38 sind die Anteile der untergewichtigen ($BMI \leq 19 \text{ kg/m}^2$) und der adipösen ($BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$) Nichtraucherinnen bzw. Raucherinnen bei 3 unterschiedlichen Altersgruppen dargestellt. Danach haben die Raucherinnen in jeder Altersgruppe einen wesentlich höheren Anteil mit einem $BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$, aber auch der Anteil mit einem $BMI \leq 19 \text{ kg/m}^2$ ist bei den Raucherinnen jeweils leicht höher als bei den Nichtraucherinnen. Die Unterschiede erweisen sich in allen Altersgruppen als statistisch hoch signifikant.

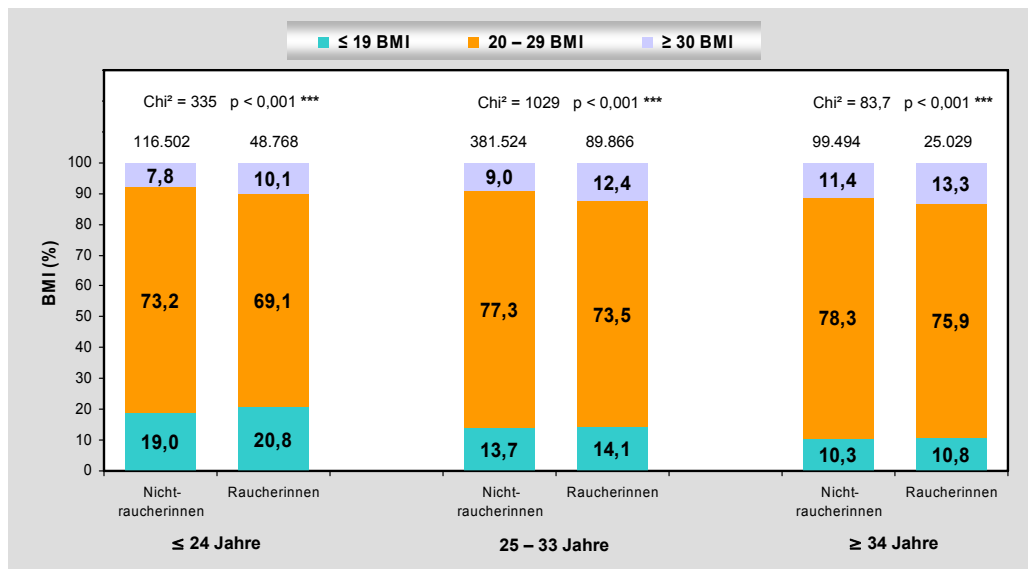


Abb. 38 Body-Mass-Index (3 Gruppen) bei den Nichtraucherinnen und den Raucherinnen bei 3 unterschiedlichen Altersgruppen

Abb. 39 lässt erkennen, dass der durchschnittliche BMI-Wert bei den Raucherinnen unter Berücksichtigung des Alters der Mütter mit steigendem Quantum täglich gerauchter Zigaretten anwächst.

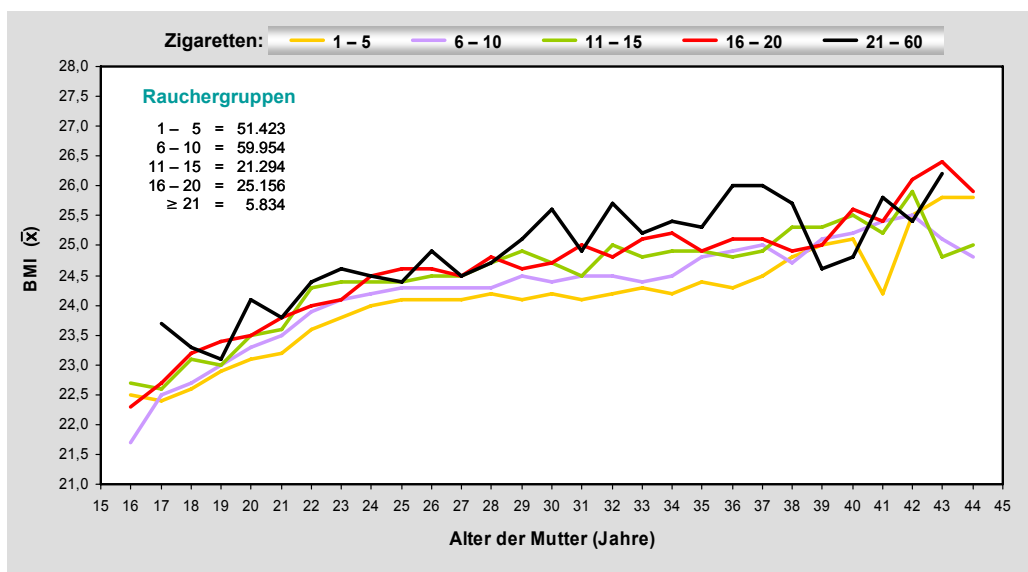


Abb. 39 Body-Mass-Index (BMI) bei den Raucherinnen unter Berücksichtigung des täglichen Zigarettenkonsums und des Alters der Mütter

Abb. 40/1 und Abb. 40/2 zeigen, dass das Niveau der Anteile der untergewichtigen Raucherinnen (BMI ≤ 19 kg/m²) mit unterschiedlichem täglichen Zigarettenkonsum bei den 3 verschiedenen Altersgruppen mit steigendem Alter der Mütter abnimmt. Auffällig ist, dass in jeder Altersgruppe die Anteile mit einem BMI ≥ 30 kg/m² mit steigender Zahl an täglich gerauchten Zigaretten zunehmen. Stark rauchende ältere (ab 34 Jahre alte) Mütter weisen einen hohen Anteil (nahezu 20%) mit einem BMI ≥ 30 kg/m² auf. Die Unterschiede sind in allen Altersgruppen statistisch hoch signifikant.

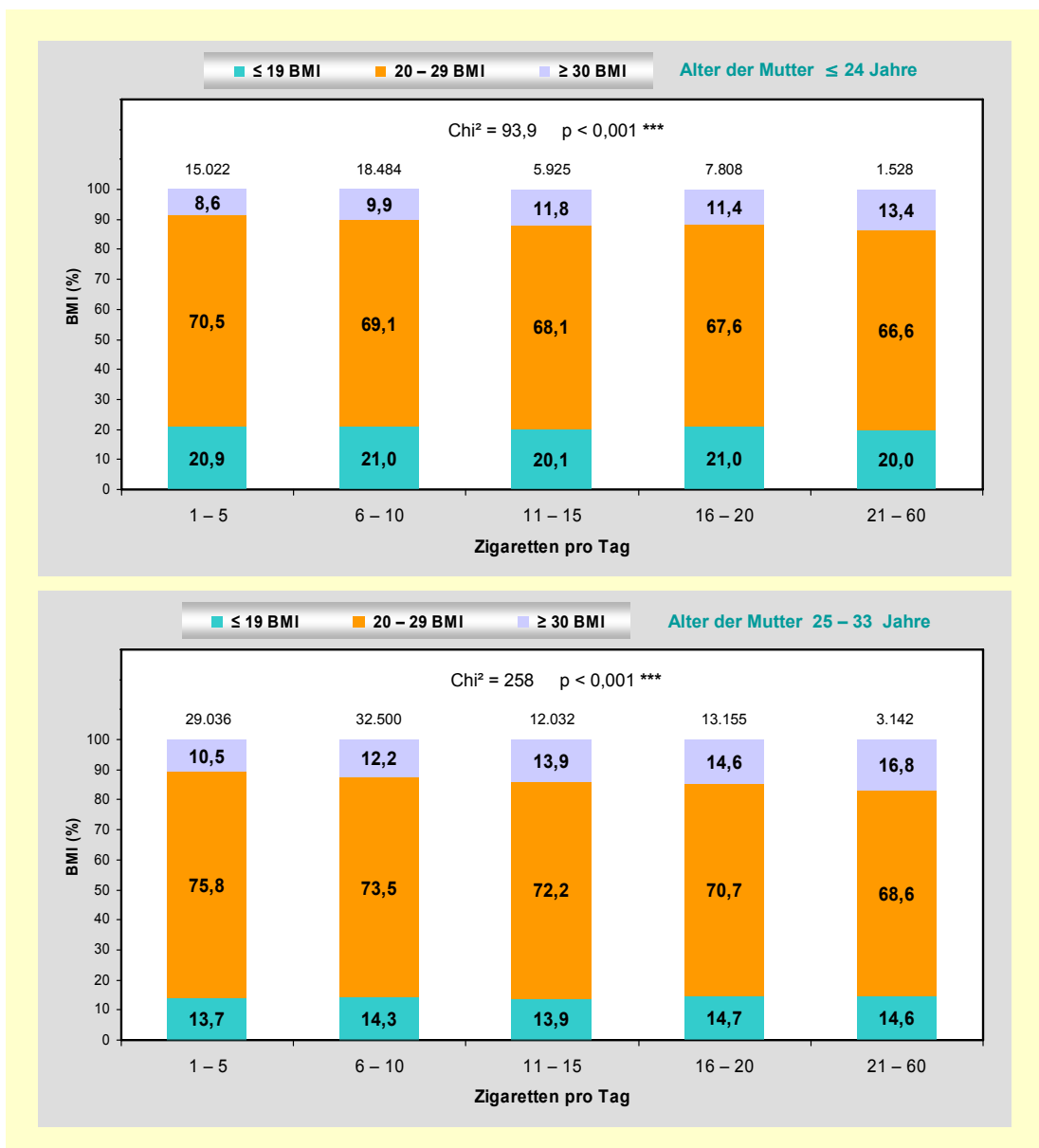


Abb. 40/1 Body-Mass-Index (3 Gruppen) bei den Raucherinnen mit unterschiedlichem täglichem Zigarettenkonsum (Altersgruppen: ≤ 24 Jahre und 25 – 33 Jahre)

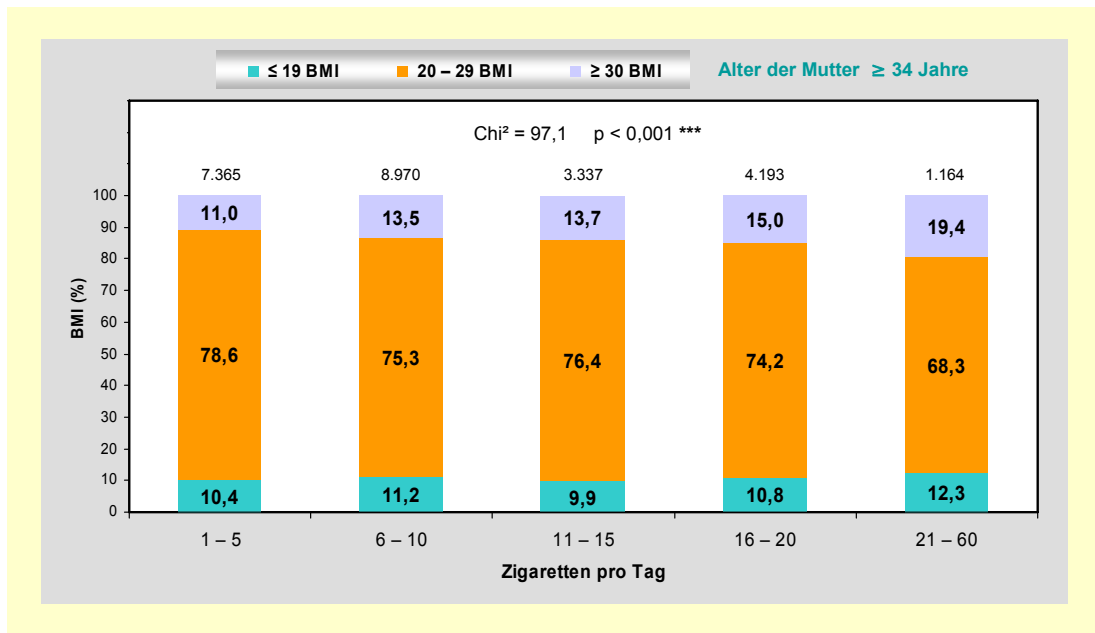


Abb. 40/2 Body-Mass-Index (3 Gruppen) bei den Raucherinnen mit unterschiedlichem täglichem Zigarettenkonsum (Altersgruppe: ≥ 34 Jahre)

3.5 Häufigkeit der Schwangerschaftsrisiken sowie relativer Anteil der Mütter mit einem BMI ≤ 19 , 20 – 29 und ≥ 30 kg/m² bei den einzelnen Schwangerschaftsrisiken, insbesondere bei schwangerschaftsassozierten maternalen Erkrankungen und deren charakteristischen Symptomen

Gesamtheit der Mütter

Tab. 6 gibt eine Übersicht über die Häufigkeit der Schwangerschaftsrisiken (Möglichkeit der Mehrfachnennung) bei der Gesamtheit der Mütter. Von den insgesamt 52 auf dem PBE (Kataloge A und B) angeführten unterschiedlichen Schwangerschaftsrisiken konnten jeweils maximal 9 verschlüsselt werden. Bei 369.718 Müttern mit Risikoangabe wurden 796.455 Risiken genannt. Das sind 2,2 Risiken pro Mutter.

Tab. 6 Häufigkeit der Schwangerschaftsrisiken bei Mehrfachnennung (Mütter insgesamt)

Schwangerschafts-Risiken • n (gesamt) = 369.718 Mütter Katalog A + B	Risiken (n)	Prozente (bezogen auf die Gesamtzahl der Mütter)
Familiäre Belastung	72.604	19,6 2.
Frühere eigene schwere Erkrankungen	52.453	14,2 3.
Blutungs- / Thromboseneigung	6.294	1,7
Allergie	104.344	28,2 1.
Frühere Bluttransfusionen	9.636	2,6
Besondere psychische Belastung	14.855	4,0
Besondere soziale Belastung	14.836	4,0
Rhesus-Inkompatibilität	1.473	0,4
Diabetes mellitus	1.727	0,5
Adipositas	21.213	5,7 10.
Kleinwuchs	2.729	0,7
Skelettanomalien	6.729	1,8
Schwangere unter 18 Jahren	20.164	5,5
Schwangere über 35 Jahre	52.089	14,1 4.
Vielgebärende (mehr als 4 Kinder)	5.809	1,6
Zustand nach Sterilitätsbehandlung	10.939	3,0
Zustand nach Frühgeburt (vor Ende der 37. SSW)	11.027	3,0
Zustand nach Mangelgeburt	3.654	1,0
Zustand nach 2 oder mehr Aborten / Abbrüchen	31.575	8,5 9.
Totes / geschädigtes Kind in der Anamnese	8.943	2,4
Komplikationen bei vorausgegangenen Entbindungen	18.021	4,9
Komplikationen post partum	5.460	1,5
Zustand nach Sectio	37.673	10,2 5.
Zustand nach anderen Uterusoperationen	6.606	1,8
Rasche Schwangerschaftsfolge (weniger als 1 Jahr)	13.272	3,6
Andere Besonderheiten	35.145	9,5 6.
Behandlungsbedürftige Allgemeinerkrankungen	9.377	2,5
Dauermedikation	3.499	0,9
Abusus	19.830	5,4
Besondere psychische Belastung	2.771	0,7
Besondere soziale Belastung	1.992	0,5
Blutungen vor der 28. SSW	12.999	3,5
Blutungen nach der 28. SSW	3.377	0,9
Placenta praevia	1.177	0,3
Mehrlingsschwangerschaft	39	0,0
Hydramnion	1.393	0,4
Oligohydramnie	3.932	1,1
Terminunklarheit	15.296	4,1
Placenta-Insuffizienz	9.672	2,6
Isthmozervikale Insuffizienz	13.128	3,6
Vorzeitige Wehentätigkeit	32.136	8,7 8.
Anämie	8.234	2,2
Harnwegsinfektion	4.400	1,2
Indirekter Coombstest	261	0,1
Risiko aus anderen serologischen Befunden	2.558	0,7
Hypertonie (Blutdruck über 140/90)	12.942	3,5
Eiweißausscheidung über 1‰	3.263	0,9
Mittelgradige – schwere Oedeme	9.842	2,7
Hypotonie	2.555	0,7
Gestationsdiabetes	3.385	0,9
Lageanomalie	16.223	4,4
Andere Besonderheiten	32.874	8,9 7.
gesamt	796.455	215,4
796.455 Risiken : 369.718 Mütter = 2,2 Risiken pro Mutter		

Die 10 am häufigsten verschlüsselten Risiken sind aus Abb. 41 ersichtlich. Eine 'Allergie' wurde bei 28,2% der Mütter mit Risikoangabe verschlüsselt, gefolgt von den Risiken 'Familiäre Belastung' (19,6%) und 'Frühere eigene schwere Erkrankungen' (14,2%). Eine 'Adipositas' wurde bei 5,7% der Mütter angegeben.

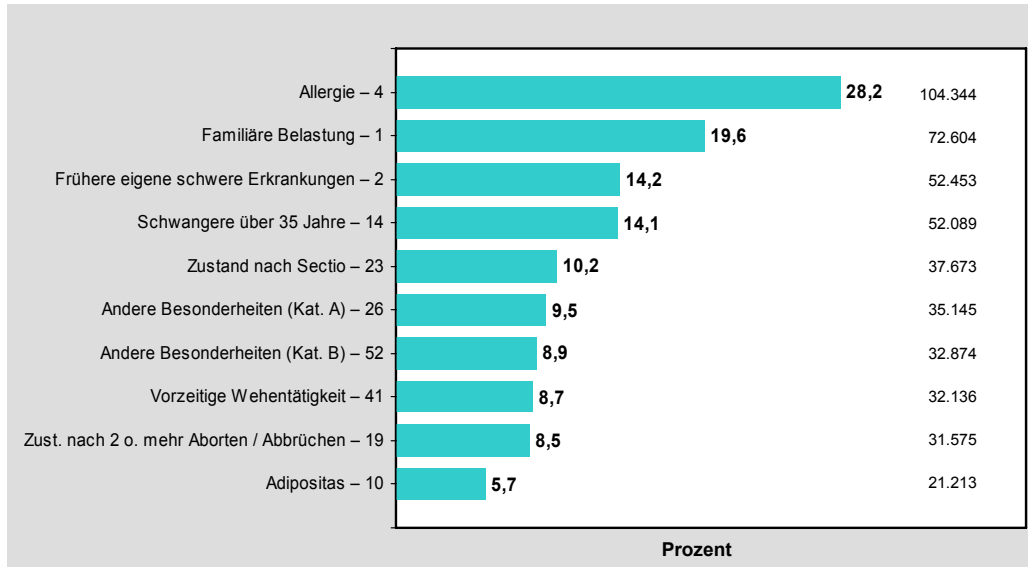


Abb. 41 Die 10 häufigsten Schwangerschaftsrisiken bei Mehrfachnennung (Mütter insgesamt)

Abb. 42/1 und Abb. 42/2 zeigen den relativen Anteil der Mütter mit einem BMI ≤ 19 kg/m², 20 bis 29 kg/m² und ≥ 30 kg/m² bei den einzelnen Schwangerschaftsrisiken.

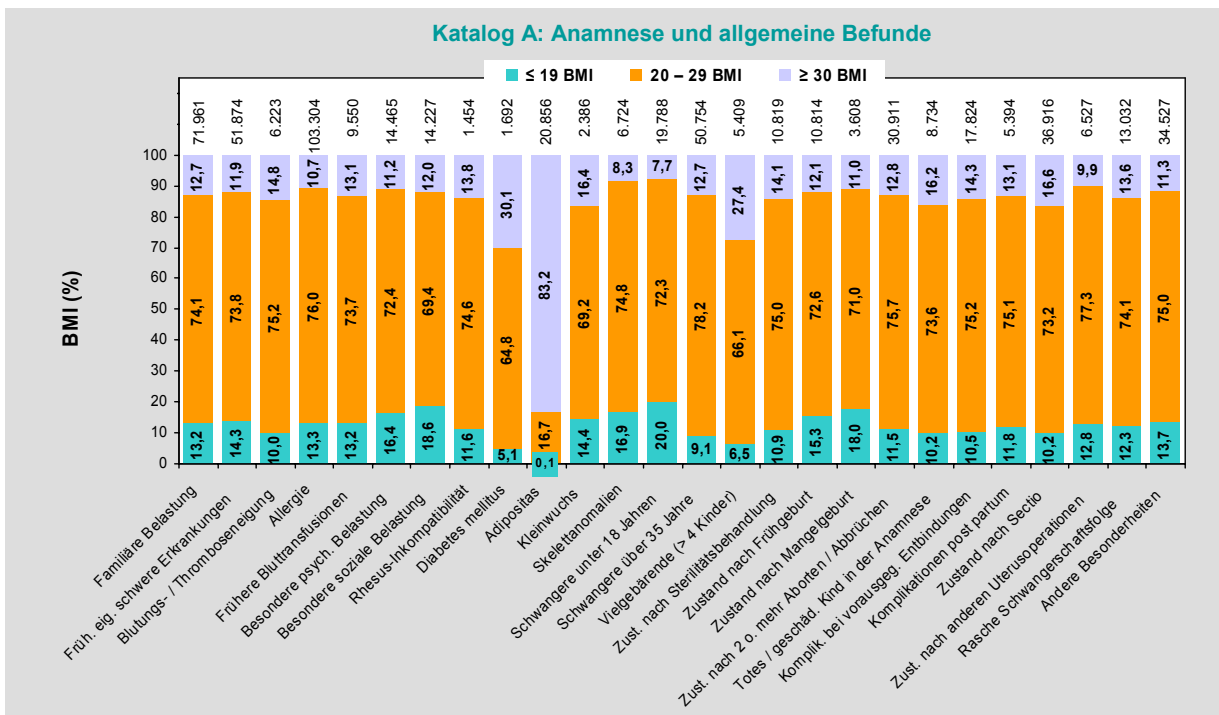


Abb. 42/1 Relativer Anteil der Mütter (insgesamt) mit einem BMI ≤ 19 , 20 – 29 und ≥ 30 kg/m² bei den einzelnen Schwangerschaftsrisiken (Katalog A)

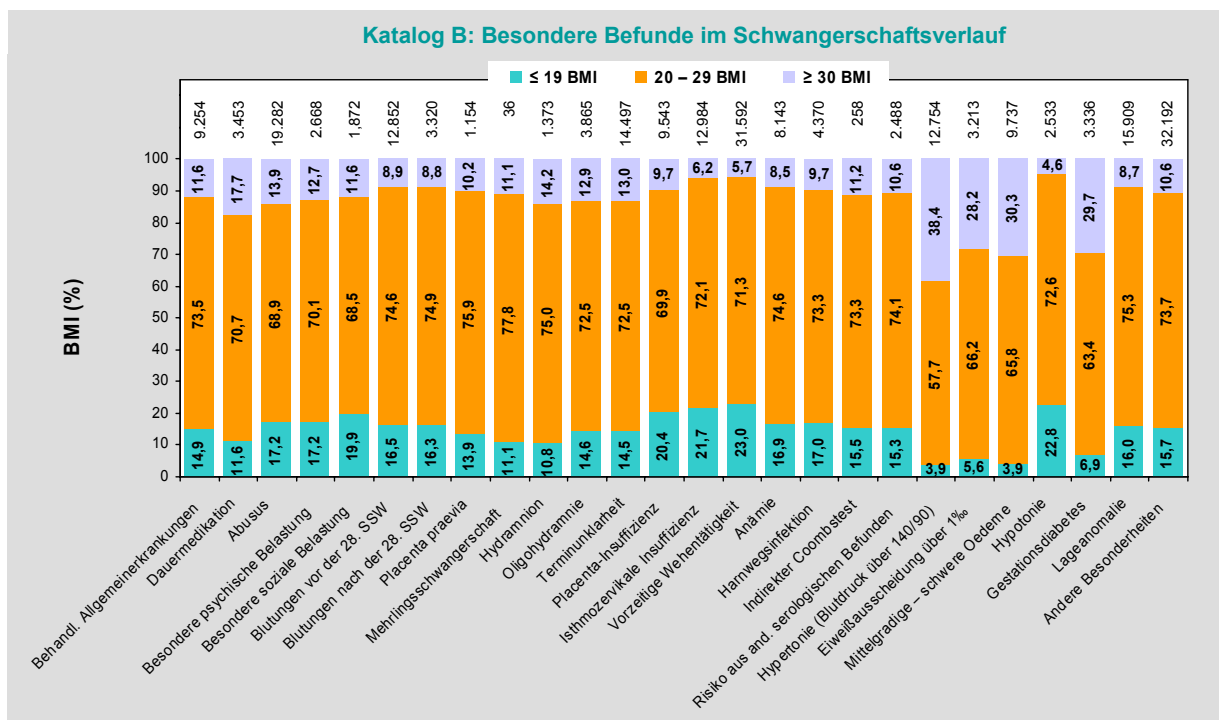


Abb. 42/2 Relativer Anteil der Mütter (insgesamt) mit einem BMI ≤ 19 , 20 – 29 und ≥ 30 kg/m² bei den einzelnen Schwangerschaftsrisiken (Katalog B)

Bei folgenden Risiken liegt der Anteil der Mütter mit einem BMI ≤ 19 kg/m² über 20%:

Vorzehige Wehentätigkeit	23,0%	Katalog B
Hypotonie	22,8%	Katalog B
Isthmozervikale Insuffizienz	21,7%	Katalog B
Plazenta-Insuffizienz	20,4%	Katalog B

Bei folgenden Schwangerschaftsrisiken (abgesehen von der Adipositas) beläuft sich der Anteil der Mütter mit einem BMI ≥ 30 kg/m² auf mehr als 20%:

Hypertonie	38,4%	Katalog B
Mittelgradige bis schwere Ödeme	30,3%	Katalog B
Diabetes mellitus	30,1%	Katalog A
Gestationsdiabetes	29,7%	Katalog B
Eiweißausscheidung über 1‰	28,2%	Katalog B
Vielgebärende (mehr als 4 Kinder)	27,4%	Katalog A

Mütter mit 1 Kind

Bei 172.665 Müttern (1 Kind) mit Risikoangabe wurden insgesamt 172.665 Schwangerschaftsrisiken verschlüsselt, mithin 2,0 Risiken pro Mutter. Eine Adipositas wurde bei 5,4% der Mütter genannt (Tab. 7).

Tab. 7 Häufigkeit der Schwangerschaftsrisiken bei Mehrfachnennung bei den Müttern mit 1 lebenden Kind

Schwangerschafts-Risiken Katalog A + B	n = 172.665 Mütter 1 leb. Kind (das jetzt geb. Kind mitgezählt)	Risiken (n)	Prozente (bezogen auf die Gesamtzahl der Mütter)
Familiäre Belastung	39.008	22,6	2.
Frühere eigene schwere Erkrankungen	27.110	15,7	3.
Blutungs- / Thromboseneigung	2.549	1,5	
Allergie	55.383	32,1	1.
Frühere Bluttransfusionen	2.603	1,5	
Besondere psychische Belastung	7.666	4,4	
Besondere soziale Belastung	7.271	4,2	
Rhesus-Inkompatibilität	116	0,1	
Diabetes mellitus	783	0,5	
Adipositas	9.244	5,4	10.
Kleinwuchs	1.157	0,7	
Skelettanomalien	3.826	2,2	
Schwangere unter 18 Jahren	13.834	8,0	7.
Schwangere über 35 Jahre	11.155	6,5	8.
Vielgebärende (mehr als 4 Kinder)	23	0,0	
Zustand nach Sterilitätsbehandlung	8.106	4,7	
Zustand nach Frühgeburt (vor Ende der 37. SSW)	166	0,1	
Zustand nach Mangelgeburt	62	0,0	
Zustand nach 2 oder mehr Aborten/Abbrüchen	7.698	4,5	
Totes / geschädigtes Kind in der Anamnese	1.377	0,8	
Komplikationen bei vorausgegangenen Entbindungen	131	0,1	
Komplikationen post partum	31	0,0	
Zustand nach Sectio	169	0,1	
Zustand nach anderen Uterusoperationen	2.628	1,5	
Rasche Schwangerschaftsfolge (weniger als 1 Jahr)	2.775	1,6	
Andere Besonderheiten	17.324	10,0	6.
Behandlungsbedürftige Allgemeinerkrankungen	4.942	2,9	
Dauermedikation	1.760	1,0	
Abusus	8.290	4,8	
Besondere psychische Belastung	1.374	0,8	
Besondere soziale Belastung	957	0,6	
Blutungen vor der 28. SSW	6.947	4,0	
Blutungen nach der 28. SSW	1.773	1,0	
Placenta praevia	402	0,2	
Mehrlingsschwangerschaft	15	0,0	
Hydramnion	545	0,3	
Oligohydramnie	2.469	1,4	
Terminunklarheit	7.905	4,6	
Placenta-Insuffizienz	5.988	3,5	
Isthmozervikale Insuffizienz	7.095	4,1	
Vorzeitige Wehentätigkeit	19.018	11,0	4.
Anämie	3.666	2,1	
Harnwegsinfektion	2.756	1,6	
Indirekter Coombstest	87	0,1	
Risiko aus anderen serologischen Befunden	1.268	0,7	
Hypertonie (Blutdruck über 140/90)	8.061	4,7	
Eiweißausscheidung über 1‰	2.239	1,3	
Mittelgradige – schwere Oedeme	6.552	3,8	
Hypotonie	1.183	0,7	
Gestationsdiabetes	1.551	0,9	
Lageanomalie	9.968	5,8	9.
Andere Besonderheiten	17.912	10,4	5.
gesamt	346.928	200,9	
346.928 Risiken : 172.665 Mütter = 2,0 Risiken pro Mutter			

In Abb. 43/1 und Abb. 43/2 ist der relative Anteil der Mütter mit einem BMI ≤ 19 kg/m², 20 – 29 kg/m² und ≥ 30 kg/m² bei den einzelnen Schwangerschaftsrisiken veranschaulicht.

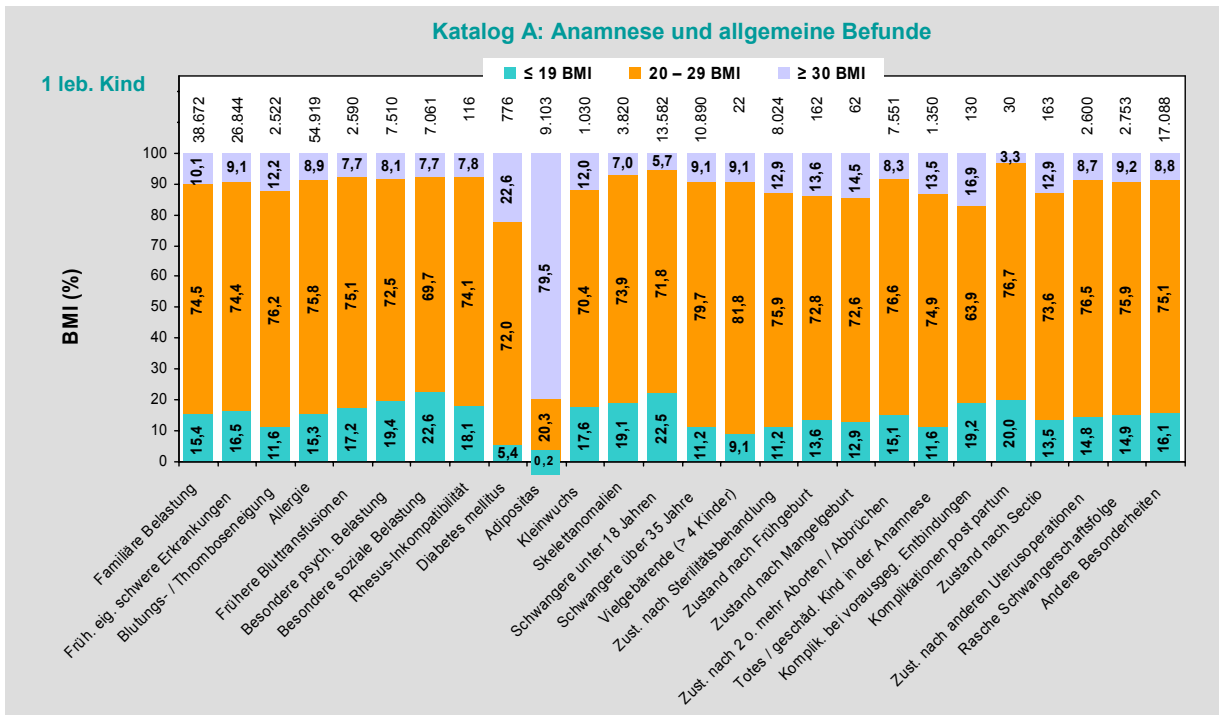


Abb. 43/1 Relativer Anteil der Mütter mit 1 lebendem Kind mit einem BMI ≤ 19 , 20 – 29 und ≥ 30 kg/m² bei den einzelnen Schwangerschaftsrisiken (Katalog A)

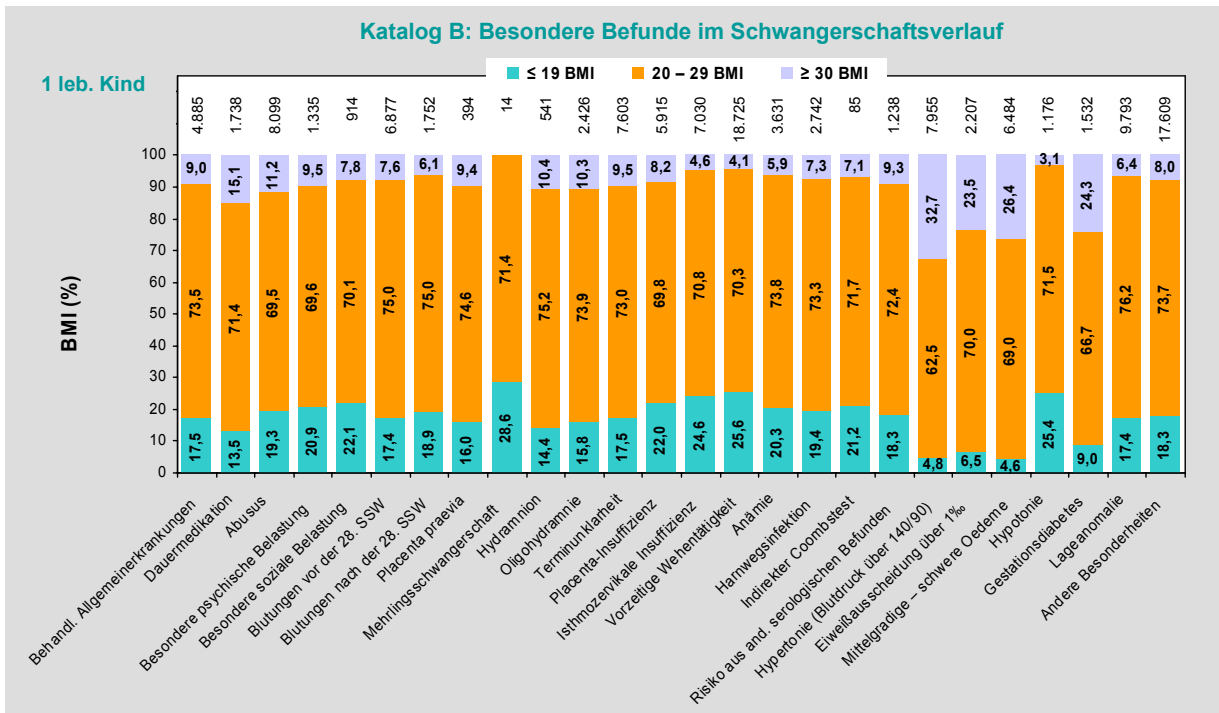


Abb. 43/2 Relativer Anteil der Mütter mit 1 lebendem Kind mit einem BMI ≤ 19 , 20 – 29 und ≥ 30 kg/m² bei den einzelnen Schwangerschaftsrisiken (Katalog B)

Bei folgenden, einer Schwangerschaftserkrankung entsprechenden Risiken macht der Anteil der Mütter mit einem BMI ≤ 19 kg/m² mehr aus als 20%:

Hypotonie	25,4%	Katalog B
Anämie	20,3%	Katalog B

Bei folgenden, einer Krankheit bzw. einem charakteristischen Krankheitssymptom gleichkommenden Schwangerschaftsrisiken (abgesehen von der Adipositas) beträgt der Anteil der Mütter mit einem BMI ≥ 30 kg/m² mehr als 20%:

Hypertonie	32,7%	Katalog B
Mittelgradige bis schwere Ödeme	26,4%	Katalog B
Gestationsdiabetes	24,3%	Katalog B
Eiweißausscheidung über 1‰	23,5%	Katalog B
Diabetes mellitus	22,6%	Katalog A

Mütter mit 2 Kindern

Bei 126.778 Müttern (2 Kinder) mit Risikoangabe wurden insgesamt 272.923 Schwangerschaftsrisiken verschlüsselt. Das sind 2,2 Risiken pro Mutter. Eine Adipositas wurde bei 5,5% der Mütter angeführt (Tab. 8).

Aus Abb. 44/1 und Abb. 44/2 geht der relative Anteil der Mütter mit einem BMI ≤ 19 , 20 – 29 und ≥ 30 kg/m² bei den einzelnen Schwangerschaftsrisiken hervor. Nur bei dem eine Schwangerschaftserkrankung darstellenden Risiko Hypotonie (21,7%) beläuft sich der Anteil der Mütter mit einem BMI ≤ 19 kg/m² auf mehr als 20%.

Bei folgenden, einer Krankheit bzw. einem richtungweisenden Krankheitssymptom gleichkommenden Schwangerschaftsrisiken liegt der Anteil der Mütter mit einem BMI ≥ 30 kg/m² über 20%:

Hypertonie	44,7%	Katalog B
Eiweißausscheidung über 1‰	34,9%	Katalog B
Mittelgradige bis schwere Ödeme	34,7%	Katalog B
Diabetes mellitus	31,4%	Katalog A
Gestationsdiabetes	29,6%	Katalog B

Tab. 8 Häufigkeit der Schwangerschaftsrisiken bei Mehrfachnennung bei den Müttern mit 2 lebenden Kindern

Schwangerschafts-Risiken Katalog A + B	n = 126.778 Mütter 2 leb. Kinder (das jetzt geb. Kind mitgezählt)	Risiken (n)	Prozente (bezogen auf die Gesamtzahl der Mütter)
Familiäre Belastung	23.039	18,2	3.
Frühere eigene schwere Erkrankungen	16.839	13,3	5.
Blutungs- / Thromboseneigung	2.110	1,7	
Allergie	34.916	27,5	1.
Frühere Bluttransfusionen	3.696	2,9	
Besondere psychische Belastung	3.634	2,9	
Besondere soziale Belastung	3.395	2,7	
Rhesus-Inkompatibilität	781	0,6	
Diabetes mellitus	577	0,5	
Adipositas	6.965	5,5	
Kleinwuchs	880	0,7	
Skelettanomalien	2.134	1,7	
Schwangere unter 18 Jahren	4.790	3,8	
Schwangere über 35 Jahre	17.318	13,7	4.
Vielgebärende (mehr als 4 Kinder)	100	0,1	
Zustand nach Sterilitätsbehandlung	2.332	1,8	
Zustand nach Frühgeburt (vor Ende der 37. SSW)	5.904	4,7	
Zustand nach Mangelgeburt	1.972	1,6	
Zustand nach 2 oder mehr Aborten/Abbrüchen	11.884	9,4	7.
Totes / geschädigtes Kind in der Anamnese	3.168	2,5	
Komplikationen bei vorausgegangenen Entbindungen	12.190	9,6	6.
Komplikationen post partum	3.405	2,7	
Zustand nach Sectio	25.764	20,3	2.
Zustand nach anderen Uterusoperationen	2.470	1,9	
Rasche Schwangerschaftsfolge (weniger als 1 Jahr)	6.170	4,9	
Andere Besonderheiten	11.521	9,1	8.
Behandlungsbedürftige Allgemeinerkrankungen	2.998	2,4	
Dauermedikation	1.100	0,9	
Abusus	5.754	4,5	
Besondere psychische Belastung	765	0,6	
Besondere soziale Belastung	459	0,4	
Blutungen vor der 28. SSW	4.180	3,3	
Blutungen nach der 28. SSW	1.041	0,8	
Placenta praevia	450	0,4	
Mehrlingsschwangerschaft	14	0,0	
Hydramnion	469	0,4	
Oligohydramnie	979	0,8	
Terminunklarheit	4.342	3,4	
Placenta-Insuffizienz	2.372	1,9	
Isthmozervikale Insuffizienz	4.097	3,2	
Vorzeitige Wehentätigkeit	8.925	7,0	10.
Anämie	2.803	2,2	
Harnwegsinfektion	1.108	0,9	
Indirekter Coombstest	100	0,1	
Risiko aus anderen serologischen Befunden	838	0,7	
Hypertonie (Blutdruck über 140/90)	3.167	2,5	
Eiweißausscheidung über 1‰	680	0,5	
Mittelgradige – schwere Oedeme	2.209	1,7	
Hypotonie	933	0,7	
Gestationsdiabetes	1.080	0,9	
Lageanomalie	4.215	3,3	
Andere Besonderheiten	9.891	7,8	9.
gesamt	272.923	215,3	
272.923 Risiken : 126.778 Mütter = 2,2 Risiken pro Mutter			

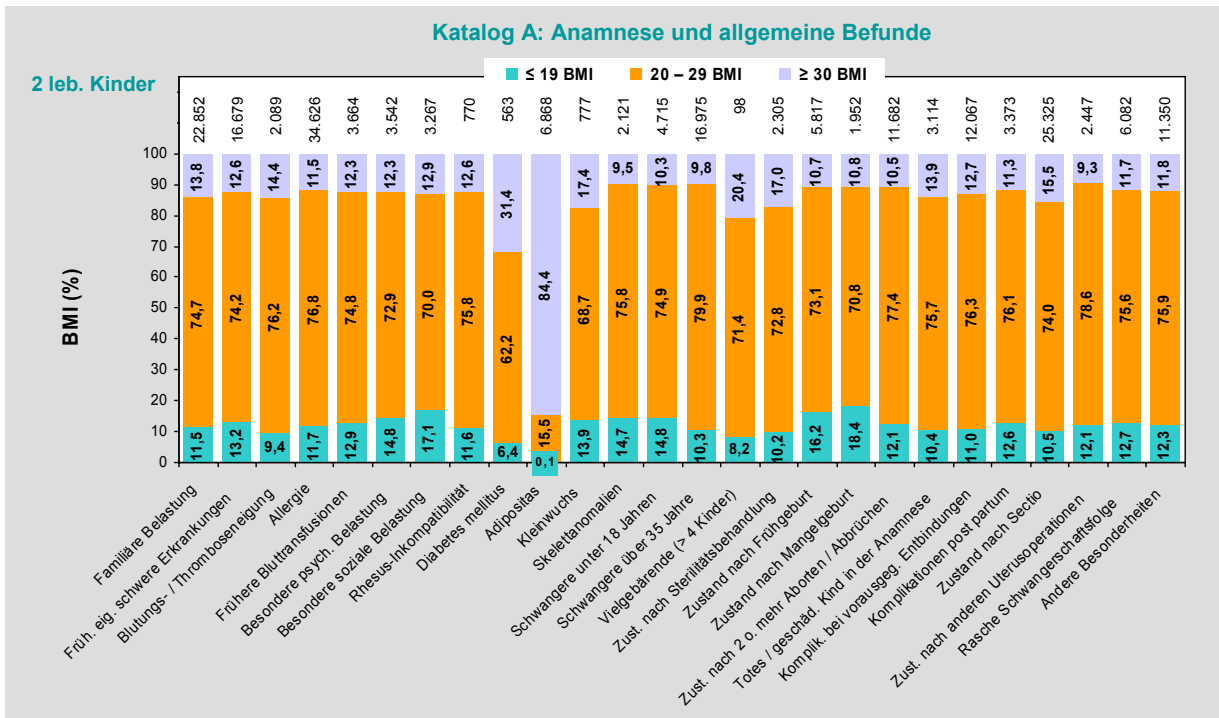


Abb. 44/1 Relativer Anteil der Mütter mit 2 lebenden Kindern mit einem BMI ≤ 19 , 20 – 29 und ≥ 30 kg/m² bei den einzelnen Schwangerschaftsrisiken (Katalog A)

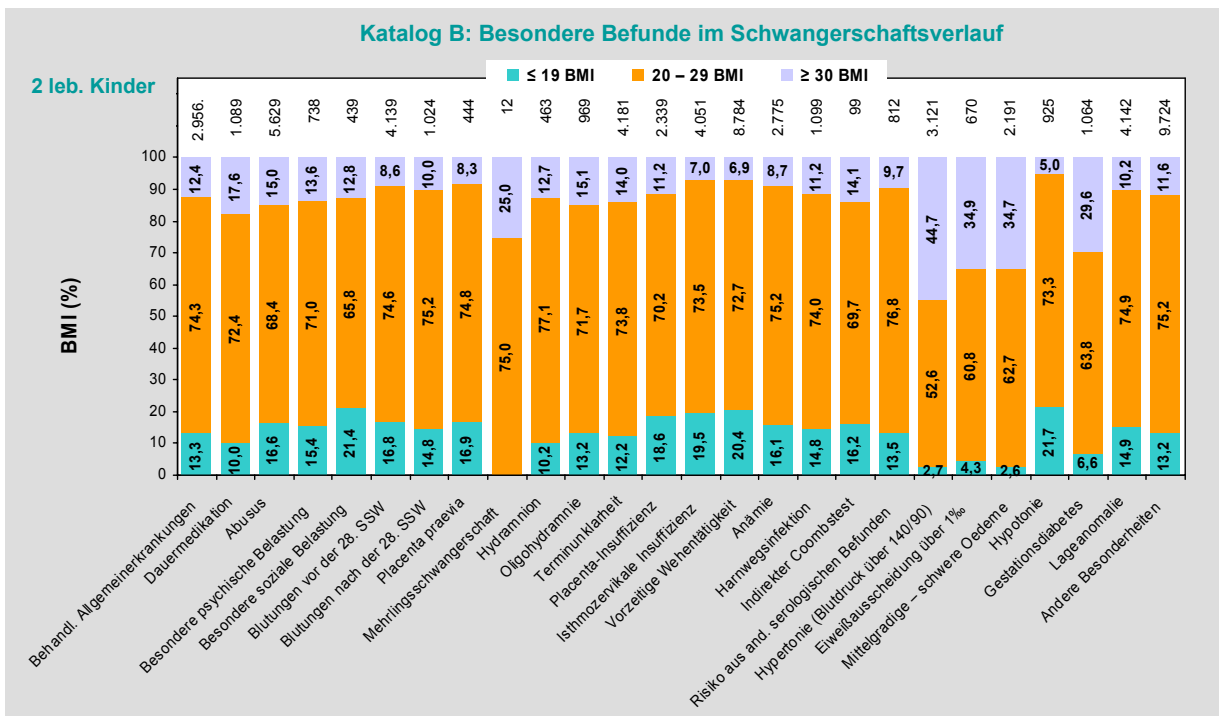


Abb. 44/2 Relativer Anteil der Mütter mit 2 lebenden Kindern mit einem BMI ≤ 19 , 20 – 29 und ≥ 30 kg/m² bei den einzelnen Schwangerschaftsrisiken (Katalog B)

Mütter mit 3 oder mehr Kindern

Bei 70.275 Müttern (3 oder mehr Kinder) mit Risikoangabe wurden insgesamt 176.604 Schwangerschaftsrisiken verschlüsselt, mithin 2,5 Risiken pro Mutter. Eine Adipositas wurde bei 7,1% der Mütter genannt (Tab. 9).

Tab. 9 Häufigkeit der Schwangerschaftsrisiken bei Mehrfachnennung bei den Müttern mit ≥ 3 leb. Kindern

Schwangerschafts-Risiken Katalog A + B	n = 70.275 Mütter ≥ 3 leb. Kinder (das jetzt geb. Kind mitgezählt)	Risiken (n)	Prozente (bezogen auf die Gesamtzahl der Mütter)
Familiäre Belastung	10.557	10.557	15,0 5.
Frühere eigene schwere Erkrankungen	8.504	8.504	12,1 6.
Blutungs- / Thromboseneigung	1.635	1.635	2,3
Allergie	14.045	14.045	20,0 2.
Frühere Bluttransfusionen	3.337	3.337	4,7
Besondere psychische Belastung	3.555	3.555	5,1
Besondere soziale Belastung	4.170	4.170	5,9
Rhesus-Inkompatibilität	576	576	0,8
Diabetes mellitus	367	367	0,5
Adipositas	5.004	5.004	7,1
Kleinwuchs	692	692	1,0
Skelettanomalien	789	789	1,1
Schwangere unter 18 Jahren	1.540	1.540	2,2
Schwangere über 35 Jahre	23.616	23.616	33,6 1.
Vielgebärende (mehr als 4 Kinder)	5.686	5.686	8,1 9.
Zustand nach Sterilitätsbehandlung	501	501	0,7
Zustand nach Frühgeburt (vor Ende der 37. SSW)	4.957	4.957	7,1
Zustand nach Mangelgeburt	1.620	1.620	2,3
Zustand nach 2 oder mehr Aborten/Abbrüchen	11.993	11.993	17,1 3.
Totes / geschädigtes Kind in der Anamnese	4.398	4.398	6,3
Komplikationen bei vorausgegangenem Entbindungen	5.700	5.700	8,1 9.
Komplikationen post partum	2.024	2.024	2,9
Zustand nach Sectio	11.740	11.740	16,7 4.
Zustand nach anderen Uterusoperationen	1.508	1.508	2,1
Rasche Schwangerschaftsfolge (weniger als 1 Jahr)	4.327	4.327	6,2
Andere Besonderheiten	6.300	6.300	9,0 7.
Behandlungsbedürftige Allgemeinerkrankungen	1.437	1.437	2,0
Dauermedikation	639	639	0,9
Abusus	5.786	5.786	8,2 8.
Besondere psychische Belastung	632	632	0,9
Besondere soziale Belastung	576	576	0,8
Blutungen vor der 28. SSW	1.872	1.872	2,7
Blutungen nach der 28. SSW	563	563	0,8
Placenta praevia	325	325	0,5
Mehrlingsschwangerschaft	10	10	0,0
Hydramnion	379	379	0,5
Oligohydramnie	484	484	0,7
Terminunklarheit	3.049	3.049	4,3
Placenta-Insuffizienz	1.312	1.312	1,9
Isthmozervikale Insuffizienz	1.936	1.936	2,8
Vorzeitige Wehentätigkeit	4.193	4.193	6,0
Anämie	1.765	1.765	2,5
Harnwegsinfektion	536	536	0,8
Indirekter Coombstest	74	74	0,1
Risiko aus anderen serologischen Befunden	452	452	0,6
Hypertonie (Blutdruck über 140/90)	1.714	1.714	2,4
Eiweißausscheidung über 1‰	344	344	0,5
Mittelgradige – schwere Oedeme	1.081	1.081	1,5
Hypotonie	439	439	0,6
Gestationsdiabetes	754	754	1,1
Lageanomalie	2.040	2.040	2,9
Andere Besonderheiten	5.071	5.071	7,2 10.
gesamt		176.604	251,3
176.604 Risiken : 70.275 Mütter = 2,5 Risiken pro Mutter			

Abb. 45/1 und Abb. 45/2 lassen den relativen Anteil der Mütter mit einem BMI ≤ 19 , 20 – 29 und ≥ 30 kg/m² bei den einzelnen Schwangerschaftsrisiken erkennen. Bei keinem der Risiken beträgt der Anteil der Mütter mit einem BMI ≤ 19 kg/m² mehr als 20%.

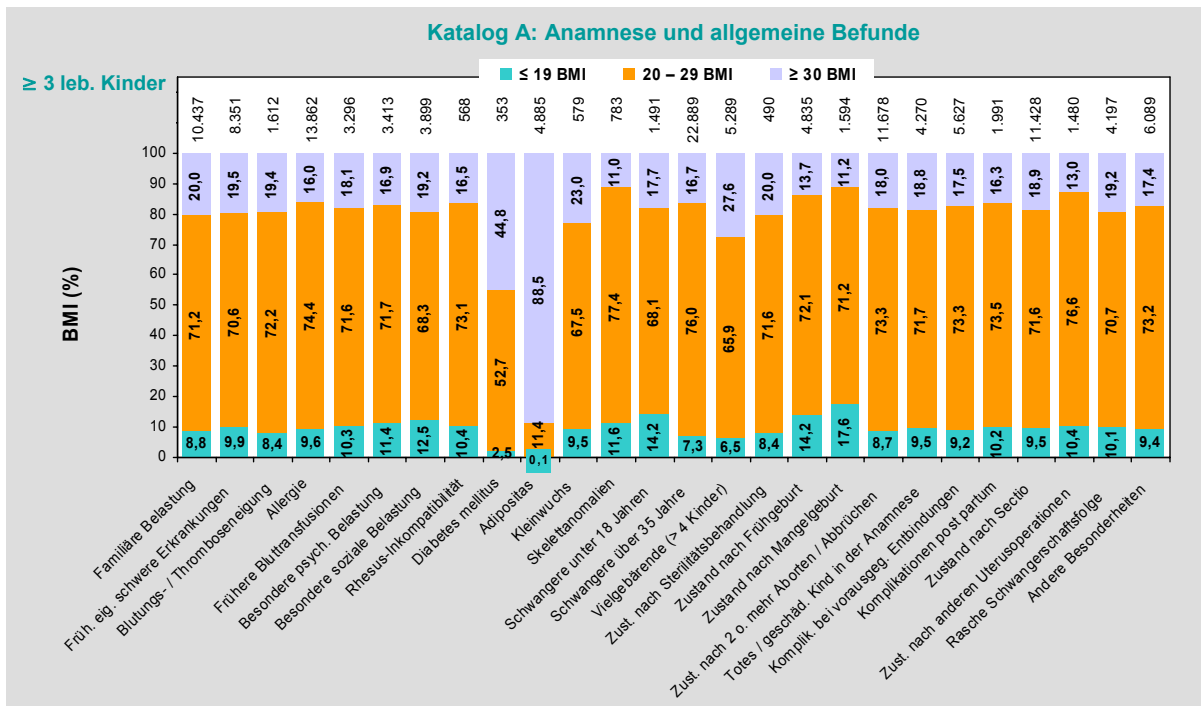


Abb. 45/1 Relativer Anteil der Mütter mit 3 oder mehr lebenden Kindern mit einem BMI ≤ 19 , 20 – 29 und ≥ 30 kg/m² bei den einzelnen Schwangerschaftsrisiken (Katalog A)

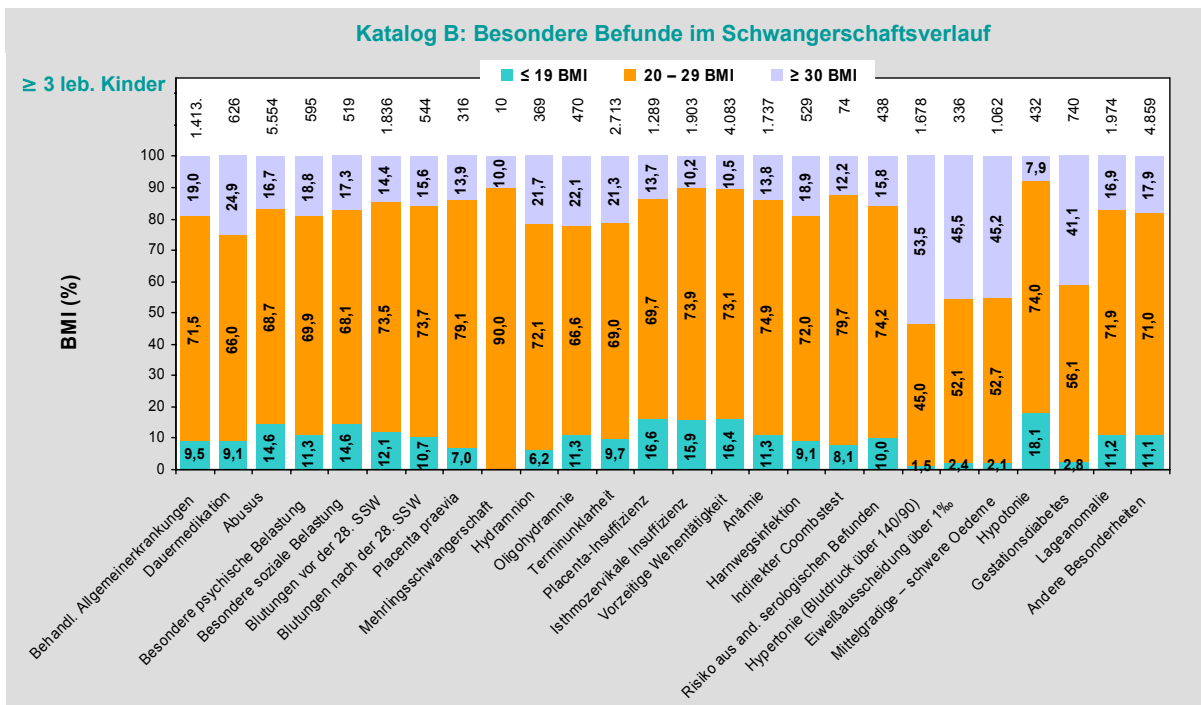


Abb. 45/2 Relativer Anteil der Mütter mit 3 oder mehr lebenden Kindern mit einem BMI ≤ 19 , 20 – 29 und ≥ 30 kg/m² bei den einzelnen Schwangerschaftsrisiken (Katalog B)

Bei folgenden, einer Krankheit bzw. einem charakteristischen Krankheitssymptom entsprechenden Schwangerschaftsrisiken macht der Anteil der Mütter mit einem BMI ≥ 30 kg/m² mehr als 20% aus:

Hypertonie	53,5%	Katalog B
Eiweißausscheidung über 1‰	45,5%	Katalog B
Mittelgradige bis schwere Ödeme	45,2%	Katalog B
Diabetes mellitus	44,8%	Katalog A
Gestationsdiabetes	41,1%	Katalog B

4 Diskussion

Die Intention der vorliegenden Arbeit bestand hauptsächlich darin, der Frage nach gesicherten Zusammenhängen zwischen dem maternalen BMI zu Beginn der Schwangerschaft und bestimmten schwangerschaftsassozierten maternalen Folgeerkrankungen des Übergewichts bzw. der Adipositas nachzugehen. Die in Kap. 3 behandelten Ergebnisse der Arbeit werden nunmehr diskutiert. Zunächst soll anhand der in Kap. 3.2, 3.3 und 3.4 vorgestellten Untersuchungsergebnisse erörtert werden, inwiefern sich einzelne, ausgewählte Einflussgrößen der Mütter auf den BMI auswirken und damit indirekt Einfluss auf maternale Erkrankungen in der Schwangerschaft nehmen können. Aufgrund des großen Umfangs der aus der gesamtdeutschen Perinatalerhebung der Jahre 1995 – 1997 stammenden Daten haben die Resultate eine hohe Aussagekraft.

Die maternale Gewichtszunahme während der Schwangerschaft, die durchschnittlich 13,0 kg beträgt, steht hier nicht zur Diskussion. Sie wird zwar in erster Linie durch das maternale Ausgangsgewicht bestimmt, aber auch durch die maternale Körperhöhe positiv beeinflusst. Die Kopplung beider Merkmale über den BMI ist nicht dazu geeignet, klinisch relevante Voraussetzungen zur maternalen Gewichtszunahme in der Schwangerschaft zu machen, da deren Ausmaß bei gleichem BMI, aber unterschiedlicher Körperhöhe stark variiert (VOIGT *et al.* 2005).

4.1 Einflussgrößen der Mütter für den BMI

4.1.1 Abhängigkeit des BMI vom Alter und der Parität der Mütter

Der BMI nimmt sowohl bei Frauen als auch Männern mit fortschreitendem Alter bis zum Altersbereich von 60 bis 69 Jahre kontinuierlich zu (BERGMANN und MENSINK 1999, HELMERT und STRUBE 2004). Dies zeigen u.a. die Untersuchungen von BERGMANN und MENSINK (1999) anhand der Daten von 7.124 Frauen und Männern im Alter zwischen 18 und 79 Jahren, die dem Bundes-Gesundheitssurvey 1998 und den Nationalen Untersuchungssurveys 1990/1992 entstammen. Der Anstieg im BMI geht mit einer Zunahme des Körpergewichts einher, wobei sich dieses bei Frauen im dritten Lebensjahrzehnt um durchschnittlich 4 kg erhöht, um dann allmählich weiter bis zum Altersbereich von 60 bis 69 Jahre anzusteigen. Die Körperhöhe nimmt bei Frauen bis zum dritten Lebensjahrzehnt leicht zu und danach allmählich ab.

Bei Schwangeren ließ sich eine enge positive Korrelation ($p < 0,001$) zwischen dem prägravidem BMI und dem maternalen Alter nachweisen (HRAZDILOVA *et al.* 2001). Die eigenen Untersuchungen bei Schwangeren im Alter von unter 20 bis über 44 Jahre bestätigen, dass der zu Beginn der Schwangerschaft erfasste BMI mit fortschreitendem Alter ansteigt (Abb. 11 und 12). Im mittleren Altersbereich ist der Alterseinfluss auf den BMI allerdings nur gering. Der relative Anteil der Adipositas ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) steigt von 5,3% bei den jungen (unter 20 Jahre alten) Müttern bis zu 20,1% bei den älteren (über 44 Jahre alten) Müttern stetig und statistisch hoch signifikant an, wohingegen sich der Anteil des Untergewichts ($\text{BMI} \leq 19 \text{ kg/m}^2$) zwischen den Altersgruppen mit zunehmendem Alter kontinuierlich verringert (Abb. 13).

Nach Untersuchungen von HELMERT und STRUBE (2004) mit Hilfe der Daten von insgesamt 12.630 Frauen und 12.984 Männern im Alter von 25 – 69 Jahre, die auf vier nationale Gesundheitssurveys (Zeitraum: 1985 – 1998) und drei Befragungsaktionen im Rahmen des „Bertelsmann-Gesundheitsmonitors“ (2002 und 2003) zurückgehen, erhöhte sich in Deutschland bei beiden Geschlechtern die Adipositasprävalenz von 1985 zu 2002. Bei den Frauen stieg die Prävalenz der Adipositas ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) von 16,2% auf 23,3% an und anteilig die Prävalenz der „starken“ Adipositas ($\text{BMI} \geq 35 \text{ kg/m}^2$) von 4,5% auf 7,5%. Zugleich nahmen bei den Frauen die mittlere Körperhöhe um 2,7 cm und das mittlere Körpergewicht um 5,4 kg zu. Daraus ergab sich ein Zuwachs des BMI von $1,17 \text{ kg/m}^2$. Der Anstieg der Adipositasprävalenz entspricht einem kontinuierlichen Trend, wobei sich bei den Frauen das Lebensalter durchgängig als Übergewichtsfördernd erwies. Die Resultate des Mikrozensus 2003 (STATISTISCHES BUNDESAMT 2004) lassen erkennen, dass der Prävalenzanstieg des Übergewichts in Deutschland sowohl bei den Frauen als auch den Männern fort dauert.

Wie aus Studien von JANSEN *et al.* (2003) und VILLAR *et al.* (2006) hervorgeht, ist hohes maternales Alter *eo ipso* ein Risikofaktor für eine Gestationshypertonie bzw. die Entwicklung einer Präeklampsie. In einer schwedischen Studie (OSTLUND *et al.* 2004), die 430.852 Mütter mit Einlingsschwangerschaft der Jahre 1992 – 1996 umfasste, wurden mit Hilfe multivariater logistischer Regressionsanalyse sowohl hohes maternales Alter als auch Primiparität als unabhängige Risikofaktoren für das Auftreten einer Präeklampsie ermittelt. Nach einer Analyse von HRAZDILOVA *et al.* (2001) erhöhte sich mit fortschreitendem maternalem Alter das Risiko für eine schwere Schwangerschaftshypertonie.

Aus Untersuchungen von SOLOMON *et al.* (1997), CLEARY-GOLDMAN *et al.* (2005) und LAO *et al.* (2006) ist ersichtlich, dass sich hohes maternales Alter unmittelbar auf das Risiko für einen GDM auswirkte. So erwies sich in einer aus New York/USA stammenden prospektiven, multizentrischen Studie (CLEARY-GOLDMAN *et al.* 2005), der 36.056 Frauen mit Einlingsschwangerschaft zugrunde lagen, ein Gebäralter ab 35 Jahre mittels multivariater logistischer Regressionsanalyse als unabhängiger Risikofaktor für einen GDM.

In Übereinstimmung mit den Untersuchungsergebnissen u.a. von WOLFE *et al.* (1991) wächst der BMI in den eigenen Untersuchungen nicht nur mit steigendem Alter, sondern auch mit zunehmender Parität der Mütter (Abb. 14). Währenddessen der relative Anteil des Untergewichts ($BMI \leq 19 \text{ kg/m}^2$) mit steigender Kinderzahl abnimmt, vergrößert sich der relative Anteil der Adipositas ($BMI \geq 30 \text{ kg/m}^2$) kontinuierlich und statistisch hoch signifikant von 7,2% bei den Müttern mit 1 Kind auf 19,9% bei den Müttern mit 4 oder mehr Kindern (Abb. 15). Ein besonders hoher Anteil der Adipositas ergibt sich bei den Müttern im Alter über 44 Jahre mit 3 oder mehr Kindern (Abb. 17). Insgesamt zeigt sich, dass der BMI wesentlich stärker von der Parität als vom Alter der Mütter abhängig ist (Abb.16).

Studien von OSTLUND *et al.* (2004), RODE *et al.* (2005) und VILLAR *et al.* (2006) lassen erkennen, dass Primiparität das Risiko für die Entstehung einer Präeklampsie auch direkt beeinflusste. In einer Untersuchung bei 39.615 Schwangeren (das Datenmaterial entstammte dem WHO Antenatal Care Trial) erwies sich die Primiparität mit Hilfe von logistischen Regressionsanalysen als altersunabhängiger Risikofaktor für die Entstehung einer Präeklampsie (VILLAR *et al.* 2006). In den Untersuchungen von JANSEN *et al.* (2003) nahm das Risiko für die Entwicklung einer HES bei Multiparität gegenüber Nulliparität statistisch signifikant ab.

4.1.2 BMI der Mütter im Vergleich zwischen den neuen und den alten Bundesländern

Ungeachtet der Unterschiede in der Höhe des BMI der Mütter zwischen den einzelnen deutschen Bundesländern (Abb. 18) liegt in den eigenen Untersuchungen der BMI-Wert bei den Müttern in den alten Bundesländern ($24,0 \text{ kg/m}^2$) durchschnittlich um $0,3 \text{ kg/m}^2$ höher als bei den Müttern in den neuen Bundesländern ($23,7 \text{ kg/m}^2$ – Abb. 20). Im Hinblick auf den nachgewiesenen, statistisch hoch signifikanten Einfluss des Alters der Mütter auf den BMI (vgl. Kap. 3.2 und 4.1.1) ist ein maßgebliches Argument für die (geringfügige) Differenz in der Höhe des BMI zugunsten der Mütter in den alten Bundesländern, dass die Frauen in den ostdeutschen Bundesländern (25,1 Jahre) bei der Geburt des ersten Kindes im Mittel 2,6 Jahre statistisch hoch signifikant jünger waren als die Frauen in den westdeutschen Bundesländern (27,7 Jahre). Die Geburt des zweiten Kindes erfolgte bei den Frauen in den neuen Bundesländern (28,3 Jahre) noch durchschnittlich 1,5 Jahre hoch signifikant eher als bei den Frauen in den alten Bundesländern (29,8 Jahre – Abb. 24).

Im altersabhängigen Verhalten des BMI unterscheiden sich die Mütter in den neuen und den alten Bundesländern sowie Berlin deutlich voneinander (Abb. 21). Die niedrigsten durchschnittlichen BMI-Werte nach dem Alter haben die Mütter im Bundesland Berlin. Bei den jüngeren Müttern liegen die BMI-Werte in den ostdeutschen Bundesländern unter den zugehörigen Werten in den westdeutschen Bundesländern. Ab einem Alter von 31 Jahren übertreffen die BMI-Werte der Mütter in den neuen Bundesländern die – im Altersbereich zwischen 24 und 38 Jahren nahezu gleich bleibenden – Werte der Mütter in den alten Bundesländern mit altersabhängig steigender Tendenz. Beim altersabhängigen Verhalten des BMI der Mütter unter Berücksichtigung der Kinderzahl (Abb. 22) ergeben sich keine neuen Gesichtspunkte.

Aus den Untersuchungen von BERGMANN und MENSINK (1999) geht hervor, dass der Mittelwert des BMI bei den Frauen in den neuen Bundesländern ($26,7 \text{ kg/m}^2$) geringfügig höher ist als der BMI-Wert bei den Frauen in den alten Bundesländern ($26,3 \text{ kg/m}^2$). Die Datenbasis ihrer Studie bilden allerdings Daten von Frauen und Männern im Alter von 18 bis 79 Jahre des Bundes-Gesundheitssurveys 1998 und der Nationalen Untersuchungssurveys 1990/92. Die Mittelwertdifferenzen in den einzelnen Altersklassen gehen auch nicht immer in die gleiche Richtung. Vielmehr liegt der BMI-Wert bei den Frauen in den neuen Bundesländern für die Altersklasse 18 – 19 Jahre über und für die Altersklasse 20 – 29 Jahre wenig unter dem zugehörigen BMI-Wert bei den Frauen in den alten Bundesländern. Für die Altersklasse 30 – 39 Jahre liegen beide BMI-Werte im gleichen Niveau. Erst jenseits des vierten Lebensjahrzehnts (ab Altersklasse 40 – 49 Jahre) befinden sich die BMI-Werte bei den Frauen in den neuen Bun-

desländern stets über den zugehörigen Werten der Frauen in den alten Bundesländern. Im Vergleich zu den Frauen in den alten Bundesländern liegt das mittlere Körpergewicht der Frauen in den neuen Bundesländern um 0,3 kg höher. Für die Altersklassen 20 – 29, 30 – 39 und 40 – 49 Jahre ergeben sich jedoch (wenngleich nur relativ geringe) Unterschiede im mittleren Körpergewicht zugunsten der Frauen in den alten Bundesländern. Was die Körperhöhe angeht, liegt diese für die Frauen in den neuen und den alten Bundesländern für die Altersklassen 18 – 19 Jahre und 20 – 29 Jahre praktisch im gleichen Niveau. Erst ab der Altersklasse 30 – 39 Jahre sind die Frauen in den alten Bundesländern gegenüber denen in den neuen Bundesländern durchschnittlich um ca. 1 cm größer.

In der eigenen Studie ist der relative Anteil der adipösen Mütter ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) an der Gesamtheit der Mütter unter den jüngeren (bis 29 Jahre alten) Müttern in den alten Bundesländern größer, unter den älteren (ab 35 Jahre alten) Müttern dagegen kleiner als bei den altersgleichen Müttern in den neuen Bundesländern und zwar weitgehend unabhängig von der Kinderzahl (Abb. 23). Was den Anteil der untergewichtigen Mütter ($\text{BMI} \leq 19 \text{ kg/m}^2$) angeht, liegen umgekehrte Verhältnisse vor.

In den Untersuchungen von BERGMANN und MENSINK (1999) zeigt sich, dass 32% der Frauen in den neuen und 31% der Frauen in den alten Bundesländern Übergewicht ($\text{BMI} 25$ bis $< 30 \text{ kg/m}^2$) haben. Adipositas ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) kommt gleichfalls und sogar auffällig häufiger bei den Frauen in den neuen Bundesländern (24,5%) als bei denen in den alten Bundesländern (21%) vor. Für die Altersklasse 18 – 19 Jahre und die Altersklassen ab 50 Jahre liegt die Adipositasprävalenz bei den Frauen in den neuen Bundesländern höher als bei denen in den alten Bundesländern. Dagegen ist für den Altersbereich von 20 – 49 Jahre die Prävalenz der Adipositas bei den Frauen in den alten Bundesländern vergleichsweise höher, obgleich weniger stark ausgeprägt. Beim Vergleich zwischen 1991 und 1998 zeichnet sich folgender Trend ab: Die Verbreitung von Adipositas hat bei den Frauen in den alten Bundesländern von 19,6% auf 20,9% (d.h. um 6,4%) zugenommen. Bei den Frauen in den neuen Bundesländern ist sie von 25,8% auf 24,2% (d.h. um 6,3%) zurückgegangen. Dennoch liegt die Adipositasprävalenz bei den Frauen in den neuen Bundesländern nach wie vor höher als bei den Frauen in den alten Bundesländern.

4.1.3 Abhängigkeit des BMI von der ethnischen Herkunft der Mütter

Der BMI der in Deutschland lebenden Mütter kann durch deren – im PBE verschlüsselte – ethnische Herkunft beeinflusst werden.

Im Vergleich zu den Müttern mit dem Herkunftsland 'Deutschland' ($24,0 \text{ kg/m}^2$) weisen die aus dem 'Mittleren Osten' stammenden Mütter ($24,5 \text{ kg/m}^2$) höhere und die Mütter aus 'Asien ohne Mittleren Osten' ($22,0 \text{ kg/m}^2$) ausgesprochen niedrige durchschnittliche BMI-Werte auf (Abb. 25).

Dementsprechend unterscheiden sich die aus dem 'Mittleren Osten' und die aus dem asiatischen Raum stammenden Mütter auch stark im altersabhängigen Verhalten des BMI (Abb. 26). Bei den deutschen und den aus 'Mittel- und Nordeuropa, Nordamerika' stammenden Müttern, deren BMI-Kurven ähnlich verlaufen, schwächt sich der Alterseinfluss auf den BMI ab einem Alter von 24 Jahren auffallend stark ab. Die Differenzen im BMI nach dem Herkunftsland und dem Alter der Mütter vergrößern sich mit steigender Kinderzahl (Abb. 27). Der Einfluss des maternalen Alters auf den BMI ist dabei relativ schwach. Bei den Müttern aus dem asiatischen Raum liegen die BMI-Werte nach dem Alter der Mütter und der Kinderzahl generell besonders tief.

Unter den jungen (bis 24 Jahre alten) Müttern weisen die deutschen (9,8%) und die aus 'Mittel- und Nordeuropa, Nordamerika' (9,0%) stammenden Mütter die höchsten relativen Anteile der Adipositas ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) auf (Abb. 28). Unter den Müttern ab einem Alter von 25 Jahren kommt der höchste, mit fortschreitendem Alter wachsende Anteil der Adipositas den aus dem 'Mittleren Osten' (maximal 22,6%) stammenden Müttern zu, der weitaus niedrigste Anteil den Müttern aus 'Asien ohne Mittleren Osten' (minimal 2,8%). Dagegen geben die deutschen (minimal 9,3%) und die aus 'Mittel- und Nordeuropa, Nordamerika' (minimal 8,3%) stammenden Mütter die niedrigsten Anteile der Adipositas ab. Den weitaus höchsten relativen Anteil des Untergewichts ($\text{BMI} \leq 19 \text{ kg/m}^2$) haben die Mütter asiatischer Herkunft, insbesondere die Mütter im Alter bis 33 Jahre (33,0%).

Bei der Bewertung der Veränderungen des BMI in Abhängigkeit von der ethnischen Herkunft der Mütter ist insofern Zurückhaltung geboten, als im Gesamtkollektiv die Datenmenge bezüglich eines nicht-deutschen Herkunftslandes jeweils deutlich geringer ist als die Datenmenge der Mütter deutscher Herkunft, deren Anteil am Gesamtkollektiv 83,7% ausmacht. Es kommt hinzu, dass ein Teil der aus anderen Ländern stammenden Mütter schon jahrelang in Deutschland lebt. Außerdem wird das Herkunftsland des Kindesvaters im PBE nicht mit erfasst.

Untersuchungen von STEINFELD *et al.* (2000) wiesen bei adipösen Hispanierinnen im Vergleich zu adipösen Frauen afrikanischer bzw. europäischer Herkunft ein gesteigertes Risiko für einen GDM nach. Gegenüber adipösen weißen Frauen war bei adipösen Frauen mit lateinamerikanischer bzw. asiatischer Abstammung das Risiko für einen GDM und bei adipösen Frauen lateinamerikanischer Herkunft das Risiko für eine Präeklampsie jeweils 2-fach erhöht (RAMOS und CAUGHEY 2005). Eine vergleichende prospektive Kohortenstudie aus den USA (WOLF *et al.* 2004) bei 3.244 normotensiven Nulliparae (863 Hispanierinnen und 2.381 Kaukasierinnen) ergab bei den Hispanierinnen ein statistisch signifikant geringeres relatives Risiko (OR 0,39; $p < 0,01$) für eine Gestationshypertonie und ein höheres Risiko (OR 1,9; $p < 0,01$) für die Entstehung einer Präeklampsie. Ungeachtet dessen erwies sich der maternale BMI als unabhängiger Risikofaktor für die Entwicklung einer Gestationshypertonie bzw. einer Präeklampsie.

4.1.4 Abhängigkeit des BMI von der Tätigkeit der Mütter

Im Ergebnis der eigenen Untersuchungen zeigt sich, dass die Frauen mit besonders hoher beruflicher Qualifikation ('höhere/leitende Beamtinnen') mit $22,5 \text{ kg/m}^2$ einen verhältnismäßig niedrigen durchschnittlichen BMI-Wert aufweisen (Abb. 29). Dagegen liegt der BMI-Wert sowohl bei den Frauen mit niedriger beruflicher Qualifikation ('un-/angelernte Arbeiterinnen') als auch bei den Frauen ohne Berufstätigkeit ('Hausfrauen') mit jeweils $24,4 \text{ kg/m}^2$ relativ hoch.

Dementsprechend nehmen die altersabhängigen durchschnittlichen BMI-Werte (Abb. 30) von den 'höheren/leitenden Beamtinnen' mit dem weitaus niedrigsten Wert über die 'höchstqualifizierten Facharbeiterinnen', die 'Facharbeiterinnen' und (ab einem Alter von 26 Jahren) auch die 'Sozialhilfeempfängerinnen' sukzessive bis zu den Höchstwerten bei den 'un-/angelernten Arbeiterinnen' und den 'Hausfrauen' zu. Jüngere 'Frauen in Ausbildung' bieten niedrige, ältere 'Frauen in Ausbildung' jedoch relativ hohe, mit fortschreitendem Alter weiter anwachsende BMI-Werte.

Auch unter Berücksichtigung der Kinderzahl erweist sich der Alterseinfluss auf die durchschnittlichen BMI-Werte bei den Frauen mit unterschiedlicher Tätigkeit vor allem im mittleren Altersbereich als recht schwach (Abb. 31). Bei den Frauen mit 3 oder mehr Kindern ist jedoch eine starke Differenzierung im BMI nach der Tätigkeit zu erkennen, wobei nicht nur die 'un-/angelernten Arbeiterinnen' und die 'Hausfrauen', sondern auch die 'Frauen in Ausbildung' und die 'Sozialhilfeempfängerinnen' relativ hohe BMI-Werte haben.

Die höchsten relativen Anteile der Adipositas ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) weisen über den gesamten Altersbereich die 'un-/angelernten Arbeiterinnen' (maximal 13,9%) und die 'Hausfrauen' (maximal 14,2%) auf (Abb. 32). Den niedrigsten relativen Anteil der Adipositas haben mit minimal 2,6% unter den Frauen im Alter von 25 – 33 Jahre die 'höheren/leitenden Beamtinnen'. Dagegen ergeben sich die höchsten relativen Anteile des Untergewichts ($\text{BMI} \leq 19 \text{ kg/m}^2$) unter den Frauen im Alter bis zu 24 Jahren bei den 'Frauen in Ausbildung' (22,6%) und bei den 'Sozialhilfeempfängerinnen' (20,9%), unter den Frauen im Alter ab 25 Jahre bei den 'höheren/leitenden Beamtinnen' (maximal 18,6%).

Somit kann die – im PBE erfasste – Art der Tätigkeit, die einen relativ engen Bezug zum Qualifikationsniveau und sozialen Status der Frauen hat, durchaus Einfluss auf den maternalen BMI nehmen. Mit verhältnismäßig hohen BMI-Werten bzw. hohen Anteilen der Adipositas ist vor allem bei den Frauen mit niedriger Qualifikation ('un-/angelernte Arbeiterinnen') und auch bei den nicht erwerbstätigen Frauen ('Hausfrauen') zu rechnen, zumal denjenigen mit 3 oder mehr Kindern.

Frauen und Männer (im Alter von 18 – 79 Jahre) mit Übergewicht bzw. Adipositas kommen in den unteren sozialen Schichten wesentlich häufiger vor als in den oberen Schichten (ROBERT KOCH-INSTITUT 2003). HELMERT und STRUBE (2004) konnten in Untersuchungen bei 12.630 Frauen und 12.984 Männern im Alter von 25 – 69 Jahre einen deutlich ausgeprägten Zusammenhang zwischen der Adipositasprävalenz und bestimmten sozialen Merkmalen (Schulbildung, beruflicher Status, Einkommenssituation) nachweisen. Mit steigendem Bildungsniveau ging die Prävalenz der Adipositas statistisch hoch signifikant zurück. In beruflicher Hinsicht zeigten neben Landwirtinnen un- und angelernte Arbeiterinnen eine hohe Adipositasprävalenz. Für das Haushaltsäquivalenzeinkommen ergab sich speziell bei Frauen ein sehr stark ausgeprägter Zusammenhang mit der Prävalenz der Adipositas. Insgesamt wirkten sich soziale Risiken bei Frauen wesentlich stärker als bei Männern auf die Adipositasprävalenz aus. Was die zeitliche Entwicklung der Adipositasprävalenz von 1985 zu 2002 in Abhängigkeit von sozialen Risiken betrifft, bildete sich vornehmlich bei Frauen ein stark ausgeprägter sozialer Gradient für die Adipositas heraus.

4.1.5 BMI und Familienstatus (nicht allein stehende versus allein stehende Mütter)

Aus der eigenen Studie geht hervor, dass sich die nicht allein stehenden und die allein stehenden Mütter sowohl im BMI als auch im relativen Anteil der Adipositas ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) bzw. des Untergewichts ($\text{BMI} \leq 19 \text{ kg/m}^2$) nur unwesentlich unterscheiden (Abb. 33 – Abb. 35). Insofern hat der (hier auf 'nicht allein stehend' vs. 'allein stehend' verdichtete) Familienstatus der Mütter kaum Auswirkungen auf den BMI.

4.1.6 Abhängigkeit des BMI vom Rauchverhalten der Mütter vor und während der Schwangerschaft

Nach den Ergebnissen der eigenen Untersuchungen zum Rauchverhalten der Mütter in der Schwangerschaft liegt der durchschnittliche BMI-Wert bei den im Datenmaterial erfassten Raucherinnen ($24,3 \text{ kg/m}^2$), deren Anteil an der Gesamtheit der Mütter im untersuchten Zeitraum 20,2% betrug, statistisch hoch signifikant höher als bei den Nichtraucherinnen ($23,9 \text{ kg/m}^2$ – Abb. 36). Deutliche Differenzen im BMI treten vor allem im Altersbereich zwischen 20 und 38 Jahren zutage (Abb. 37). Außerdem wachsen bei den Raucherinnen sowohl der BMI (Abb. 36) als auch der altersabhängige BMI (Abb. 39) mit steigender durchschnittlicher Menge an täglich gerauchten Zigaretten sukzessive an.

Nach Längsschnittuntersuchungen haben Raucher ein geringeres durchschnittliches Körpergewicht als Nichtraucher (GRUNBERG 1990). Die Gewichtsunterschiede vergrößern sich mit fortschreitendem Alter. Im Gegensatz zu älteren lassen sich jedoch bei jüngeren Menschen kaum inverse Beziehungen zwischen dem Rauchen und dem Körpergewicht bzw. dem BMI feststellen. Aus vergleichenden, über einen Zeitraum von 7 Jahren fortgeführten Untersuchungen bei 5.115 Frauen und Männern im Alter zwischen 18 und 30 Jahren gingen keine Gewichtsunterschiede zwischen Rauchern und Nichtrauchern hervor (KLESGES *et al.* 1993). Bei einer einjährigen, insgesamt 32.144 US-amerikanische Rekruten (davon 10.440 Raucher und 21.704 Nichtraucher) umfassenden Studie ergab sich bei den weiblichen Rekruten kein und bei den männlichen nur ein sehr schwacher Zusammenhang zwischen dem Rauchverhalten und dem BMI (KLESGES *et al.* 1998).

Die Beziehung zwischen dem Raucherstatus und dem BMI wird durch das Bildungsniveau modifiziert (MOLARIUS und SEIDELL 1997, LAAKSONEN *et al.* 1998). So zeigte eine finnische Studie (LAAKSONEN *et al.* 1998), der Daten aus den Jahren 1978 – 1995 von 3.418 bis 5.037 pro anno

untersuchten Frauen und Männern zugrunde lagen, dass der durchschnittliche BMI-Wert bei den Rauchern unter dem der Nichtraucher mit dem niedrigsten Bildungsniveau und über dem der Nichtraucher mit dem höchsten Bildungsniveau lag.

In der eigenen Studie nimmt der relative Anteil der Adipositas ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) bei den während der Schwangerschaft weiter rauchenden Müttern mit fortschreitendem Alter zu (Abb. 38), ebenso mit steigendem täglichen Zigarettenkonsum unter Berücksichtigung des Alters (Abb. 40/1 und Abb. 40/2). Demzufolge ist er bei den stark rauchenden älteren Müttern am höchsten. Aber auch der relative Anteil des Untergewichts ($\text{BMI} \leq 19 \text{ kg/m}^2$) ist bei den Raucherinnen leicht höher als bei den Nichtraucherinnen (Abb. 38).

Das aktive und das passive Rauchen in der Schwangerschaft entfalten teratogene bzw. embryo- und fetotoxische Wirkungen, die nahezu ausschließlich auf die Abbrandprodukte des Tabaks einschließlich des inhalierten Kohlenmonoxids zurückzuführen sind. Auf diese Weise ergeben sich vor allem folgende Risiken (HAUSTEIN 2000): konnatale Fehlbildungen, Spontanaborte, vorzeitige Plazentalösung, Frühgeburten, IUGR, SGA-Geburten, LBW-Geburten, erhöhte perinonatale Morbidität und Mortalität, plötzlicher Kindstod (SIDS). Außerdem kommt es zu nachhaltigen Störungen der kindlichen Entwicklung. Ungeachtet dessen rauchen etwa 20% – 25% der Schwangeren während der Schwangerschaft weiter (HAUSTEIN 2000, VOIGT *et al.* 2001B, HAUSTEIN 2003).

Das Rauchen erweist sich als ein unabhängiger Risikofaktor für einen Typ-2-Diabetes mellitus (WANNAMETHEE *et al.* 2001). Dagegen reduziert es während der Schwangerschaft das Risiko für die Entwicklung einer Gestationshypertonie bzw. einer Präeklampsie (ZHANG *et al.* 1999, ENGLAND *et al.* 2002). Der „protektive“ Wirkungsmechanismus ist bislang nicht geklärt. Das Rauchen ist auch mit dem MS (Insulinresistenz-Syndrom) assoziiert, das durch Insulinresistenz und kompensatorische Hyperinsulinämie, Adipositas, Hypertonie, Dyslipidämie sowie konsekutive kardiovaskuläre Erkrankungen gekennzeichnet ist. Einer US-amerikanischen Studie (WEITZMAN *et al.* 2005) bei 2.273 Jugendlichen im Alter von 12 – 19 Jahren zufolge bewirken sowohl passives als auch aktives Rauchen eine vom Grad der Tabakrauchexposition abhängige, hoch signifikante (multivariate logistische Regressionsanalyse) Prävalenzzunahme des MS, die durch Übergewicht noch verstärkt wird. Das Rauchen der Mütter in der Schwangerschaft begünstigt bei der Nachkommenschaft schon im Vorschulalter dosisabhängig die Entstehung von Übergewicht bzw. Adipositas (VON KRIES *et al.* 2002) und bei jungen Erwachsenen darüber hinaus die Ausbildung eines Typ-2-Diabetes mellitus (MONTGOMERY und EKBOM 2002).

4.2 Maternale Erkrankungen in der Schwangerschaft

Aus den eigenen, auf einer umfangreichen, repräsentativen Datengrundlage beruhenden Untersuchungen geht hervor, dass enge Zusammenhänge zwischen der Adipositas ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) bzw. dem Übergewicht ($\text{BMI} 25 - 29 \text{ kg/m}^2$) der Mütter und verschiedenen, klinisch wichtigen maternalen Schwangerschaftserkrankungen bzw. deren relevanten Symptomen bestehen. Die Untersuchungen zeigen, dass adipöse bzw. übergewichtige Schwangere zu Hypertonie, pathologischer Proteinurie und stärker ausgeprägten Ödemen tendieren. Diese Aussage beruht auf den im Katalog B des PBE ebenso wie im Mutterpass dokumentierten 'Besonderen Befunden im Schwangerschaftsverlauf', d.h. auf:

- 'Hypertonie (Blutdruck $\geq 140/90 \text{ mm Hg}$)',
- 'Eiweißausscheidung über 1‰' und
- 'mittelgradigen bis schweren Ödemen'.

Abgesehen von chronischer Hypertonie neigen Schwangere mit Adipositas nicht nur zu Gestationshypertonie, sondern auch zu Präeklampsie, einer schwangerschaftsspezifischen, früher EPH-Gestose genannten Erkrankung, bei der Hypertonie und pathologische Proteinurie mit oder ohne Ödeme im Vordergrund stehen. Besonders schwere Verlaufsformen der ätiopathogenetisch bis heute nicht geklärten Präeklampsie sind die Eklampsie und das HELLP-Syndrom.

Ferner disponiert Adipositas zu Diabetes mellitus. Aus den eigenen Untersuchungen ist ersichtlich, dass vorzugsweise adipöse bzw. übergewichtige Schwangere entweder bereits

- einen 'Diabetes mellitus' (Katalog A des PBE, 'Anamnese und allgemeine Befunde') aufweisen oder
- einen 'Gestationsdiabetes' (Katalog B des PBE) entwickeln.

Sowohl die Adipositas als auch die Hypertonie und der Diabetes mellitus (Typ-2-Diabetes mellitus) sind essenzielle Bestandteile des Metabolischen Syndroms.

Es sei erwähnt, dass sich unter den adipösen Schwangeren bevorzugt 'Vielgebärende' (Mütter mit mehr als 4 Kindern) – vgl. Katalog A des PBE (Tab. 4) – befinden. Angesichts des nachgewiesenen, statistisch gesicherten Zusammenhangs zwischen der Höhe des BMI und der Parität der Mütter (vgl. Kap. 3.2 und 4.1.1) ist dies unmittelbar einsichtig.

Im Übrigen ist zu konstatieren, dass untergewichtige Schwangere ($\text{BMI} \leq 19 \text{ kg/m}^2$) zu 'Anämie' und 'Hypotonie' als „Besonderen Befunden im Schwangerschaftsverlauf“ (Katalog B des PBE) mit Krankheitswert tendieren. Abgesehen von psychosozialen Aspekten ('Besondere soziale Belastung', 'Besondere psychische Belastung' während der Schwangerschaft laut Katalog B des

PBE) ergeben sich relativ stark ausgeprägte Zusammenhänge zwischen dem Untergewicht der Schwangeren zum einen und der 'Plazenta-Insuffizienz', der 'Isthmozervikalen Insuffizienz' und der 'Vorzeitigen Wehentätigkeit' (Katalog B des PBE) zum anderen. Das Untergewicht von Schwangeren ist im Grunde nicht Gegenstand der vorliegenden Studie. Folglich stehen die genannten, vornehmlich mit ihm assoziierten psychosozialen und geburtshilflichen Parameter hier nicht zur Diskussion. Auf die Anämie und die Hypotonie als schwangerschaftsassozierte maternale Erkrankungen soll aber im Rahmen der Aufgabenstellung der vorliegenden Untersuchungen näher eingegangen werden.

4.2.1 Mit Adipositas bzw. Übergewicht assoziierte Schwangerschaftserkrankungen

4.2.1.1 Hypertensive Erkrankungen in der Schwangerschaft (HES)

Hinter dem im PBE verschlüsselten Schwangerschaftsrisiko 'Hypertonie' können sich unterschiedliche hypertensive Schwangerschaftserkrankungen (HES) verbergen (umfassende Darstellung mit weiterführender Literatur bei RATH 2005). Diese lassen sich wie folgt klassifizieren und definieren (DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR GYNÄKOLOGIE UND GEBURTSHILFE (DGGG) 1993/1999/2003, RATH *et al.* 2002, RATH 2005):

- ***Gestationshypertonie***

Hypertonie ohne Proteinurie, wobei die Hypertonie weder vor der 20. SSW bestanden hat noch länger als 12 Wochen nach der Geburt anhält

- ***Präeklampsie*** (Synonym: Gestose)

Hypertonie und pathologische Proteinurie mit oder ohne Ödeme, wobei die Hypertonie erst nach der 20. SSW auftritt und nicht länger als 12 Wochen nach der Geburt anhält

Besonders schwere Verlaufsformen der Präeklampsie sind:

Eklampsie (s.u.) und HELLP-Syndrom (s.u.)

- ***Chronische Hypertonie***

Hypertonie, die bereits vor Eintritt der Schwangerschaft bzw. vor der 20. SSW bestanden hat oder länger als 6 Wochen nach der Geburt anhält

- ***Pfropfpräeklampsie*** (Synonym: Pfropfgestose)

Auftreten von charakteristischen Symptomen der Präeklampsie nach der 20. SSW, meist Neuauftreten einer pathologischen Proteinurie oder plötzliche Zunahme von Blutdruck und Proteinurie bei Schwangeren mit chronischer Hypertonie

- ***Sonstige Krankheiten,***

wie z.B. chronische Nephropathien, die mit einer Hypertonie einhergehen

Aus dem Klassifikationsschema geht hervor, dass sowohl bei der Präeklampsie als auch der Propfpräeklampsie die Schwangerschaftsrisiken 'Hypertonie' und 'Eiweißausscheidung im Urin über 1‰' (pathologische Proteinurie) gemeinsam vorhanden sind. Das Risiko 'Mittelgradige bis schwere Ödeme' kann, muss aber nicht hinzukommen.

Eine Gestationshypertonie liegt vor, wenn bei einer zunächst normotensiven Schwangerschaft nach der 20. SSW Blutdruckwerte von ≥ 140 mm Hg systolisch oder/und ≥ 90 mm Hg diastolisch auftreten (BROWN *et al.* 2001). Einer schweren Hypertonie entsprechen diastolische Werte von ≥ 120 mm Hg (1 Messung) bzw. ≥ 110 mm Hg (2 aufeinander folgende Messungen, Abstand: 4 – 6 Stunden).

Eine pathologische Proteinurie besteht dann, wenn die Eiweißausscheidung mit dem Urin ≥ 300 mg pro 24 Stunden (Sammelurin) bzw. ≥ 1000 mg/l (Mittelstrahl- oder Katheterurin, 2 Urinproben im Abstand von mindestens 4 Stunden) bei einer bislang normotensiven, nicht-proteinurischen Schwangerschaft beträgt. Der semiquantitative Nachweis von mehr als einer Spur (+) Eiweiß mittels Teststreifen gilt als suspekt für eine pathologische Proteinurie bei Präeklampsie (NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM WORKING GROUP ON HIGH BLOOD PRESSURE IN PREGNANCY 2000, ACOG COMMITTEE ON PRACTICE BULLETINS – OBSTETRICS 2002). Dies zieht eine quantitative Eiweißbestimmung im 24-Stunden-Sammelurin nach sich. Eine Eiweißausscheidung von > 5 g pro 24 Stunden – bzw. von > 3 g pro 24 Stunden (BROWN *et al.* 2001) – wird als schwere Proteinurie bezeichnet.

Ca. 80% der Schwangeren haben lageabhängige, 15% generalisierte Ödeme. Als sicher pathologisch gelten Ödeme dann, wenn sie im dritten Trimenon mit einer Gewichtszunahme von ≥ 1 kg/Woche (SIBAI *et al.* 1997) und einer mehr oder weniger stark ausgeprägten Proteinurie einhergehen. Pathologisch sind auch im Bereich der oberen Extremitäten und im Gesicht lokalisierte, massiv ausgebildete Ödeme, falls sie trotz Bettruhe fortauern.

Für eine leichte Präeklampsie sprechen Blutdruckwerte von ≥ 140 mm Hg bei 2 Messungen (Abstand: 6 Stunden) und eine Proteinurie von ≥ 300 mg pro 24 Stunden oder eine Teststreifen-Anzeige von mehr als einer Spur (+) Eiweiß im Urin (2 Proben, Abstand: 6 Stunden). Eine schwere Präeklampsie besteht bei Blutdruckwerten von $\geq 160/110$ mm Hg bei 2 Messungen (Abstand: 6 Stunden) und einer Proteinurie von ≥ 5 g (3 g) pro 24 Stunden, oft in Verbindung mit weiteren klinischen Symptomen, wie Oligurie, Oberbauchschmerzen und hohe Transaminasenwerte bei Leberbeteiligung, neurologische Zeichen, hämatologische Störungen (v.a. Thrombozytopenie), Lungenödem, IUGR.

Bei der Eklampsie, einer besonders schweren Verlaufsform der Präeklampsie, kommt es zu tonisch-klonischen Krampfanfällen, die meist in den letzten Wochen vor der Geburt, *intra partum* oder – teilweise in Kombination mit einem HELLP-Syndrom – in den ersten Wochenbetttagen auftreten. Etwa 20% der von einer Eklampsie betroffenen Schwangeren haben keine Hypertonie, entwickeln aber neben einer pathologischen Proteinurie rasch stark ausgeprägte Ödeme.

Das HELLP-Syndrom, dessen Inzidenz mit 0,17% – 0,8% aller Lebendgeburten veranschlagt wird, ist wie die Eklampsie eine besonders schwere Verlaufsform der Präeklampsie. Bei 4% bis 35% der Schwangeren mit Präeklampsie/Eklampsie kommt ein HELLP-Syndrom hinzu, wobei vorzugsweise Erstgebärende betroffen sind (52% – 81%). Das HELLP-Syndrom weist folgende charakteristische laborchemische Befunde auf : Hämolyse (H-hemolysis), pathologisch erhöhte Leberenzymwerte (EL – elevated liver enzymes) und Thrombozytopenie (LP – low platelets). Meist tritt es in der 32. – 34. SSW auf, in bis zu 30% jedoch erst im Wochenbett. Die klassischen Präeklampsiezeichen können fehlen (HELLP-Syndrom *sine preeclampsia*), nämlich eine Hypertonie bis zu 20%, eine pathologische Proteinurie zu 5% – 15% und sogar beide zu 15%. Klinisches Leitsymptom des zu Schüben neigenden HELLP-Syndroms sind bei ca. 90% der Betroffenen vorhandene, meist rechtsseitige Oberbauch- bzw. epigastrische Schmerzen (RATH *et al.* 2000).

In den westeuropäischen Ländern treten HES in 5% – 8%, in den USA in 7% – 10% aller Schwangerschaften auf. Bei ca. 30% der HES handelt es sich um eine chronische Hypertonie und bei ca. 70% um eine Gestationshypertonie oder eine Präeklampsie. Bei 15% – 30% der Schwangeren mit chronischer Hypertonie entwickelt sich eine – prognostisch für Mutter und Kind wesentlich ungünstigere – Propfpräeklampsie. 1% – 2% der hypertensiven Schwangeren droht ein besonders schwerer Verlauf. Bis zu 10% der Schwangerschaften von Erstgebärenden sind durch eine Präeklampsie kompliziert. Etwa jede zehnte Präeklampsie bildet sich schon vor der 32. SSW heraus. 10% – 15 (– 30) % der besonders schweren Verlaufsformen der Präeklampsie entstehen erst im Wochenbett (postpartale Eklampsie/HELLP-Syndrom) (SCHULZ und WACKER 2002). Nach Präeklampsie/Eklampsie in einer vorangegangenen Schwangerschaft ist mit einem Wiederholungsrisiko von 19,5% (leichte Präeklampsien) bis 26% (schwere Präeklampsien), nach schwerer Präeklampsie im zweiten Trimenon sogar bis 65% zu rechnen. Nach einem HELLP-Syndrom ist das Gesamtrisiko für eine erneute HES mit 27% – 48% und das Risiko für eine Präeklampsie mit 19% – 22% zu veranschlagen (RATH und REISTER 1999), das Risiko für ein erneutes HELLP-Syndrom (Deutschland) liegt bei 14% (JANSEN 2004). Ein besonders hohes Wiederholungsrisiko besteht, wenn sich die Präeklampsie/Eklampsie in der vorangegangenen Schwangerschaft bereits vor der 30. SSW manifestiert hat (NIESERT 1996).

HES zeichnen sich durch eine hohe maternale und perinatale Mortalität aus. Sie sind – nach thromboembolischen Ereignissen – die zweithäufigste maternale Todesursache und in den westlichen Industrienationen für 12% – 22% aller mütterlichen Todesfälle verantwortlich. Bei der Präeklampsie bestimmt das Ausmaß der Leitsymptome Hypertonie und Proteinurie die Häufigkeit maternaler Komplikationen (Todesfälle) und der bis zu 5-fach erhöhten perinatalen Mortalität (NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM WORKING GROUP ON HIGH BLOOD PRESSURE IN PREGNANCY 2000), wohingegen Ödeme allein prognostisch nicht von Bedeutung sind. Unter den HES weist das HELLP-Syndrom weltweit mit ca. 3% die höchste maternale Letalität auf. Komplikationen, die sich bei den Neugeborenen von Müttern mit HES, insbesondere mit Präeklampsie/Eklampsie bzw. HELLP-Syndrom ergeben können, stehen nicht unmittelbar im Zusammenhang mit der Grunderkrankung. Sie sind vielmehr Folge von Frühgeburtlichkeit, die durch HES in hohem Maße begünstigt wird, von chronischer Plazenta-Insuffizienz mit IUGR oder von peripartaler Hypoxie (HARMS *et al.* 1995).

Erstgebärende mit schwerer Präeklampsie/Eklampsie haben ein wesentlich höheres Risiko für die spätere Entwicklung einer chronischen Hypertonie als normotensive Erstgebärende (SIBAI *et al.* 1986). Besonders betroffen sind Schwangere mit einer schon vor der 30. SSW aufgetretenen Präeklampsie und solche mit einer Präeklampsie in zwei oder mehr aufeinander folgenden Schwangerschaften. Außerdem neigen Schwangere mit Gestationshypertonie bzw. Präeklampsie zur späteren Ausbildung eines MS (POUTA *et al.* 2004).

Zusammenfassend zeigt sich, dass Schwangere mit HES, insbesondere aber mit Präeklampsie durch unterschiedlich schwere Krankheitsverläufe sowie eine hohe maternale und perinatale Mortalität gefährdet sind, aber auch durch Frühgeburtlichkeit und IUGR. Außerdem besteht nach Präeklampsie in einer vorangegangenen Schwangerschaft ein hohes, mit der Schwere der Präeklampsie zunehmendes Wiederholungsrisiko. Darüber hinaus tendieren Erstgebärende mit Präeklampsie zur späteren Entwicklung einer chronischen Hypertonie.

Es gibt bislang keine hinreichend zuverlässige Strategie zur Früherkennung einer Präeklampsie. Aussichtsreiche Perspektiven ergeben sich aber durch dopplersonographische Untersuchungen der uteroplazentaren Perfusion und vor allem durch die Bestimmung verschiedener Marker der endothelialen Dysfunktion und der Thrombozytenhyperaktivität (STEINHARD und KLOCKENBUSCH 1999). Daher sollte – soweit möglich – derzeit vornehmlich auf bestimmte, mit den HES bzw. der Präeklampsie assoziierte Risikofaktoren im Sinne einer Sekundärprävention Einfluss genommen werden (STEINHARD und KLOCKENBUSCH 1999, FISCHER *et al.* 2005).

Risikofaktoren für HES (Übersicht bei STEINHARD und KLOCKENBUSCH 1999) sind insbesondere folgende:

- Familiäre Belastung mit HES: Präeklampsie der Mutter erhöht bei Erstgebärenden das HES-Risiko um das 4-fache, Präeklampsie der Schwester sogar um das 6-fache.
- Lebensalter: Frauen im Alter über 40 Jahre haben ein 2- bis 3-fach höheres Risiko für HES als 20-bis 30-jährige Frauen.
- Parität: Erstgebärende weisen ein wesentlich höheres Risiko für HES auf als Zweitgebärende (6% vs. 0,3%).
- Mehrlingsschwangerschaften: Sie steigern das HES-Risiko um das 4- bis 6-fache.
- Adipositas u.a. Grundkrankheiten

Als Risikofaktoren für eine Präeklampsie kommen vor allem folgende in Betracht (STEINHARD und KLOCKENBUSCH 1999, DEKKER und SIBAI 2001, RATH 2005):

- Maternale Faktoren: Familiäre Belastung mit Präeklampsie, Präeklampsie in der Eigenanamnese, Lebensalter (niedriges und hohes Alter), Primiparität, langes Schwangerschaftsintervall, ethnische Faktoren
- Spezifische Grundkrankheiten: Adipositas, chronische Hypertonie (Risiko: bis zu 25%), chronische Nephropathien, Diabetes mellitus (Risiko: 14% – 21%), GDM, niedriges Geburtsgewicht der Mutter
- Exogene Faktoren: Nicht-Rauchen*, psychosozialer Stress
- Schwangerschaftsassozierte Faktoren: Mehrlingsschwangerschaft, Harntraktinfektionen, konnatale Fehlbildungen

*Rauchen während der Schwangerschaft vermindert das Präeklampsierisiko (ZHANG *et al.* 1999, ENGLAND *et al.* 2002).

Aus den eigenen Untersuchungen (Tab. 10/1 – Tab. 10/3; vgl. auch Abb. 42/2) geht hervor, dass der Anteil der Adipositas ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) sowohl bei den Müttern mit Hypertonie (38,4%) als auch bei denen mit pathologischer Proteinurie (28,2%) und denen mit mittelgradigen bis schweren Ödemen (30,3%) wesentlich höher ist als der mit 9,5% festgestellte mittlere Anteil der adipösen Mütter an der zum Vergleich herangezogenen Population von insgesamt 1.776.253 Müttern (Abb. 10). Die Mütter mit Hypertonie, pathologischer Proteinurie bzw. mittelgradigen bis schweren Ödemen weisen auch im Anteil des Übergewichts ($\text{BMI} 25 - 29 \text{ kg/m}^2$) deutliche Differenzen im Vergleich zu dem mit 21,4% bestimmten mittleren Anteil der übergewichtigen Mütter an der Gesamtheit der Mütter (Abb. 10) auf. Im Anteil von Übergewicht *plus* Adipositas

(BMI ≥ 25 kg/m²) ergeben sich damit sowohl bei den Müttern mit Hypertonie (67,5%) als auch bei denen mit pathologischer Proteinurie (56,7%) und denen mit mittelgradigen bis schweren Ödemen (61,7%) markante Unterschiede gegenüber dem mit 30,9% festgestellten mittleren Anteil der Mütter mit einem BMI ≥ 25 kg/m² an der Gesamtheit der Mütter (Abb. 10). Die Unterschiede vergrößern sich mit steigender Kinderzahl und zwar durch Zunahme im Anteil der Adipositas der Mütter (vgl. auch Abb. 43/2, Abb. 44/2 und Abb. 45/2).

Tab. 10/1 Anteile (%) des Übergewichts bzw. der Adipositas bei den Müttern mit Hypertonie insgesamt und unter Berücksichtigung der Parität

	1 Kind	2 Kinder	≥ 3 Kinder	insgesamt
Übergewicht	29,6	28,6	27,8	29,1
Adipositas	32,7	44,7	53,5	38,4
Übergewicht + Adipositas	62,3	73,3	81,3	67,5

Tab. 10/2 Anteile (%) des Übergewichts bzw. der Adipositas bei den Müttern mit pathologischer Proteinurie insgesamt und unter Berücksichtigung der Parität

	1 Kind	2 Kinder	≥ 3 Kinder	insgesamt
Übergewicht	28,5	29,1	26,9	28,5
Adipositas	23,5	34,9	45,5	28,2
Übergewicht + Adipositas	52,0	64,0	72,4	56,7

Tab. 10/3 Anteile (%) des Übergewichts bzw. der Adipositas bei den Müttern mit mittelgradigen bis schweren Ödemen insgesamt und unter Berücksichtigung der Parität

	1 Kind	2 Kinder	≥ 3 Kinder	insgesamt
Übergewicht	31,3	33,0	28,3	31,4
Adipositas	26,4	34,7	45,2	30,3
Übergewicht + Adipositas	57,7	67,7	73,5	61,7

Demzufolge ist übergewichtigen bzw. adipösen Frauen eine Gewichtsreduktion vor einer geplanten Schwangerschaft nachdrücklich zu empfehlen. Darüber hinaus sollten Frauen mit Übergewicht bzw. Adipositas generell, vor allem aber bereits präkonzeptionell umfassend und effektiv betreut werden, aber auch Frauen mit anderen Grundkrankheiten, wie chronische

Hypertonie und mit einer Hypertonie einhergehende chronische Nephropathien sowie Diabetes mellitus. Das sollte auch im Hinblick auf die bei Erstgebärenden gegenüber Mehrgebärenden deutlich erhöhten Risiken für HES und speziell für eine Präeklampsie geschehen. Es erscheint bedenklich, dass „sich die präkonzeptionelle Betreuung bei präexistenten Krankheiten bisher kaum durchgesetzt hat“ (KAINER 2005). Bei bestehendem Kinderwunsch sollte beachtet werden, dass sowohl niedriges als auch hohes Gebäralter (insbesondere ein Alter über 40 Jahre) Risikofaktoren für eine Gestationshypertonie und die Entwicklung einer Präeklampsie sind. Da die Präeklampsie nachweislich mit einer Aktivierung des autonomen Nervensystems verbunden ist, wird möglicherweise eine Prävention der Präeklampsie durch Vermeidung psychosozialer Stressfaktoren erreicht (FISCHER *et al.* 2004).

4.2.1.2 Diabetes mellitus in der Schwangerschaft

Der Diabetes mellitus wird generell wie folgt nach der Ätiologie klassifiziert (BRIESE 2005):

- I Typ-1-Diabetes (immunologisch vermittelte und idiopathische Formen)
- II Typ-2-Diabetes (mit Insulinresistenz und relativem Insulinmangel einhergehende Form)
- III Andere spezifische Formen
- IV Gestationsdiabetes (GDM)

Im PBE wird der Diabetes mellitus entweder global als 'Diabetes mellitus' (Katalog A: 'Anamnese und allgemeine Befunde') oder als 'Gestationsdiabetes' (Katalog B: 'Besondere Befunde im Schwangerschaftsverlauf') verschlüsselt. Im Gegensatz zu jenen Formen des Diabetes mellitus, die bereits vor einer Schwangerschaft auftreten können und diagnostiziert werden (Typ-1-Diabetes, Typ-2-Diabetes und – seltene – andere Sonderformen), stellt der GDM eine schwangerschaftsspezifische Form des Diabetes mellitus dar.

Diabetes mellitus Typ 1

Derzeit weisen etwa 0,8% aller Schwangeren einen manifesten Diabetes mellitus (vorwiegend vom Typ 1) auf (SCHÄFER-GRAF 2001). Nach Angaben mehrerer deutscher Perinatalerhebungen machen Schwangere mit Typ-1-Diabetes mellitus 0,5% – 1% aller Schwangeren aus (BRIESE 2005).

Bei stoffwechselfähig schlecht eingestellten Schwangeren ist u.a. mit folgenden fetalen und maternalen Komplikationen zu rechnen (BRIESE 2005): konnatale Fehlbildungen, Fehlgeburten, Frühgeburten, fetale/neonatale Makrosomie, IUGR, Polyhydramnion, akute Plazenta-Insuffi-

zienz, Gestationshypertonie, Präeklampsie. Die perinatale Mortalität konnte auf 2% – 4% gesenkt werden (SCHWARTZ und TERAMO 2000). Im Vergleich zu Neugeborenen einer Normalpopulation haben Neugeborene diabetischer Mütter noch ein 3- bis 6-fach erhöhtes Mortalitätsrisiko. Auch das neonatale Morbiditätsrisiko ist vergleichsweise erheblich höher. Das macht eine initiale Betreuung in einem Perinatalzentrum erforderlich (GESELLSCHAFT FÜR NEONATOLOGIE UND PÄDIATRISCHE INTENSIVMEDIZIN *et al.* 1995, 2003).

Die Nachkommenschaft von diabetischen Schwangeren mit inadäquater Stoffwechseleinstellung neigt bereits im Kindes-, Jugend- und frühen Erwachsenenalter zu Übergewicht bzw. Adipositas sowie zu gestörter Glukosetoleranz bzw. Diabetes mellitus (SILVERMAN *et al.* 1995).

Gestörte Glukosetoleranz und Gestationsdiabetes (GDM)

Definitionsgemäß handelt es sich beim GDM um eine erstmals im Verlauf der Schwangerschaft aufgetretene oder entdeckte (d.h., bereits präkonzeptionell als Typ-2-Diabetes mellitus manifeste, aber nicht erkannte) Glukosetoleranzstörung (KJOS und BUCHANAN 1999; SCHÄFER-GRAF 2001, 2004). Diese kann mit Hilfe eines oralen Glukosetoleranz-Tests (oGTT) frühzeitig erfasst bzw. ausgeschlossen werden. Von eingeschränkter Glukosetoleranz (IGT) ist dann die Rede, wenn im diagnostischen oGTT nur 1 Messwert erhöht ist.

Der GDM hat in den entwickelten Industrienationen eine Prävalenz von > 10% erreicht (PLAGEMANN 2003). Er wird allerdings in Deutschland zumeist nicht entdeckt (STATISTISCHES BUNDESAMT 1999, BÜHLING und DUDENHAUSEN 2003), weil sich die bisher laut Mutterschaftsrichtlinien gängige Urinzuckerbestimmung nicht als Diabetessuchtest eignet und die bundesweite Einführung eines generellen Screenings auf GDM für alle Schwangeren mit Hilfe des oGTT nach wie vor aussteht.

Nach Schwangerschaften mit GDM kann der Diabetes fortbestehen (SCHÄFER-GRAF *et al.* 1998). Bei mehr als 50% der gestationsdiabetischen Frauen stellt sich in einer nachfolgenden Schwangerschaft erneut ein GDM ein (MAJOR *et al.* 1998). Bei etwa der Hälfte der Frauen mit GDM bildet sich, begünstigt durch Übergewicht, innerhalb von 5 – 10 Jahren nach der Schwangerschaft ein manifester Diabetes mellitus (meist vom Typ 2) heraus (KJOS *et al.* 1995, BRIESE 2005). 10 Jahre nach einer Schwangerschaft mit GDM ergab sich bei den betroffenen Frauen eine 3-fach höhere Prävalenz des MS als bei Frauen eines Kontrollkollektivs (LAUENBORG *et al.* 2005).

Wenn ein GDM nicht entdeckt wird oder Schwangere mit einem bekannten GDM unzureichend behandelt werden, führt das übermäßige transplazentare Glukoseangebot an den Feten zum pathognomonischen fetalen/neonatalen Hyperinsulinismus mit erhöhter fetaler und neo-

nataler Morbidität (diabetische Fetopathie, neonatale Anpassungsstörungen). Ein unbehandelter GDM kann sogar einen intrauterinen Fruchttod verursachen. Nach Untersuchungen von SALZBERGER und LIBAN (1975) kommt ein nicht erkannter GDM für 28% der pränatalen Todesfälle ursächlich in Betracht.

Schwangere mit GDM neigen zu Gestationshypertonie und Präeklampsie/Eklampsie (VAMBERGUE und FONTAINE 1997, WEISS *et al.* 1999, BRYSON *et al.* 2003) sowie zur späteren Ausbildung eines MS (BO *et al.* 2004).

Die Nachkommenschaft von Müttern mit GDM hat ein erhöhtes Adipositas- und Diabetesrisiko (SILVERMAN *et al.* 1993, 1995; PLAGEMANN *et al.* 1997, WEISS *et al.* 1999, SCHÄFER-GRAF *et al.* 2005), insbesondere für den Fall, dass die Mütter nicht bzw. inadäquat behandelt werden. Schon im Kindes- oder frühen Erwachsenenalter können sich Übergewicht bzw. Adipositas oder/und eine Glukosetoleranzstörung bzw. ein manifester Diabetes mellitus entwickeln.

Es ist also unbedingt erforderlich, der bekanntermaßen hohen Prävalenz des Diabetes mellitus und speziell der des GDM mit all den angeführten, potenziellen Folgen für die betroffenen Schwangeren und die Nachkommenschaft – soweit möglich – durch präventive Einflussnahme auf die Risikofaktoren zu begegnen. Als wesentliche *Risikofaktoren für GDM* zählen verschiedene anamnestiche Faktoren und bestimmte Schwangerschaftsbefunde (BRIESE 2005):

Anamnestiche Risikomerkmale

- Geburtsgewichte von > 4500 (4000) g bei vorangegangenen Geburten
- habituelle Aborte
- intrauteriner Fruchttod
- Frühgeburten
- schwere konnatale Fehlbildungen
- familiäre Belastung mit Diabetes mellitus

Aktuell erhobene Schwangerschaftsbefunde

- Hydramnion
- sonographisch festgestellte fetale Makrosomie
- Multiparität
- Alter über 30 Jahre
- Glukosurie
- Adipositas
- exzessive Gewichtszunahme in der Schwangerschaft
- chronische Hypertonie
- Gestationshypertonie

Assoziationen zwischen Adipositas bzw. Übergewicht und Diabetes mellitus/GDM

Die eigenen Untersuchungen (Tab. 11/1 und Tab. 11/2 ; vgl. auch Abb. 42/1 und Abb. 42/2) zeigen, dass der Anteil der Adipositas (BMI ≥ 30 kg/m²) sowohl bei den Müttern mit präexistentem Diabetes mellitus (30,1%) als auch bei denen mit GDM (29,7%) deutlich höher liegt als der mit 9,5% bestimmte mittlere Anteil der adipösen Mütter an der zum Vergleich herangezogenen Population von insgesamt 1.776.253 Müttern (Abb. 10). Die Mütter mit präexistentem Diabetes mellitus und die mit GDM weisen auch im Anteil des Übergewichts (BMI 25 – 29 kg/m²) markante Differenzen gegenüber dem mit 21,4% festgestellten mittleren Anteil der übergewichtigen Mütter an der Gesamtheit der Mütter (Abb. 10) auf. Was den Anteil von Übergewicht *plus* Adipositas (BMI ≥ 25 kg/m²) angeht, ergeben sich sowohl bei den Müttern mit präexistentem Diabetes mellitus (59,2%) als auch bei denen mit GDM (57,9%) stark ausgeprägte Unterschiede gegenüber dem mit 30,9% bestimmten mittleren Anteil der Mütter mit einem BMI ≥ 25 kg/m² an der Gesamtheit der Mütter (Abb. 10). Die Unterschiede wachsen mit steigender Kinderzahl und zwar im Wesentlichen durch Zunahme im Anteil der Adipositas der Mütter (vgl. auch Abb. 43 – Abb. 45).

Tab. 11/1 Anteile (%) des Übergewichts bzw. der Adipositas bei den Müttern mit präexistentem Diabetes mellitus insgesamt und unter Berücksichtigung der Parität

	1 Kind	2 Kinder	≥ 3 Kinder	insgesamt
Übergewicht	31,1	26,7	28,6	29,1
Adipositas	22,6	31,4	44,8	30,1
Übergewicht + Adipositas	53,7	58,1	73,4	59,2

Tab. 11/2 Anteile (%) des Übergewichts bzw. der Adipositas bei den Müttern mit GDM insgesamt und unter Berücksichtigung der Parität

	1 Kind	2 Kinder	≥ 3 Kinder	insgesamt
Übergewicht	25,8	29,8	30,9	28,2
Adipositas	24,3	29,6	41,1	29,7
Übergewicht + Adipositas	50,1	59,4	72,0	57,9

Folglich sollte übergewichtigen bzw. adipösen Frauen im Rahmen einer optimalen präkonzeptionellen Betreuung eine Gewichtsreduktion vor einer geplanten Schwangerschaft nahe gelegt werden. Wie bereits betont (Kap. 4.2.1.1), besteht bei der präkonzeptionellen Betreuung von Frauen mit vorbestehenden Krankheiten, insbesondere auch mit Übergewicht bzw. Adipositas und deren Folgeerkrankungen ein Nachholbedarf. Bei vorliegendem Kinderwunsch sollte berücksichtigt werden, dass ein höheres Gebäralter (über 30 Jahre) zu den Risikofaktoren für einen GDM gehört.

Metabolisches Syndrom (MS)

Sehr wahrscheinlich hat „der infolge maternaler Hyperglykämie induzierte und pathognomonische fetale Hyperinsulinismus funktionell-teratogenetische Bedeutung für die Prägung einer dauerhaft erhöhten Adipositas-, Diabetes- und Syndrom X-Disposition“ (PLAGEMANN 2003) der Kinder diabetischer bzw. gestationsdiabetischer Mütter (DÖRNER und PLAGEMANN 1994). Das Syndrom X bzw. Insulinresistenz- oder MS entspricht einem Cluster von Adipositas, Insulinresistenz und Hyperinsulinämie, Typ-2-Diabetes mellitus, Hypertonie und Dyslipidämie sowie konsekutiven kardio- und zerebrovaskulären Erkrankungen mit meist ungünstiger Prognose. Zwischen fetalem und/oder neonatalem Hyperinsulinismus und Insulinresistenz zum einen und der Entstehung von Adipositas, Typ-2-Diabetes mellitus und MS zum anderen besteht ein enger pathophysiologischer Zusammenhang. Die Inzidenz des MS nimmt unter Erwachsenen weltweit zu. Zunehmend häufig sind bereits Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene betroffen (BONEY *et al.* 2005), wobei die sich heutzutage in den entwickelten Industrienationen schon frühzeitig manifestierende Adipositas zu einer erhöhten Inzidenz von Typ-2-Diabetes mellitus und MS wesentlich beiträgt.

GDM und LGA-Status der Neugeborenen sind Risikofaktoren für einen Typ-2-Diabetes mellitus. Darüber hinaus konnte in einer Langzeitstudie (BONEY *et al.* 2005) nachgewiesen werden, dass sowohl LGA-Geborene von Müttern mit GDM als auch LGA-Geborene von (vor der Schwangerschaft) adipösen Müttern ohne GDM ein gegenüber AGA-Geborenen statistisch signifikant höheres Risiko (Regressionsanalyse) für die Entwicklung eines MS im Schulalter aufwiesen. Maternale Adipositas und maternaler Diabetes mellitus bzw. GDM sind also maßgebliche Einflussfaktoren auf ein sich in der Kindheit, in der Adoleszenz oder im späteren Leben entwickelndes MS. Vermutlich wirkt sich eine Prädisposition zu Adipositas, Diabetes und MS sogar durch epigenetische materno-fetale Transmission auf mehrere Generationen der maternalen Deszendenz aus (DÖRNER *et al.* 1987).

Nach der „thrifty phenotype hypothesis“ (HALES und BARKER 1992) besteht ein Zusammenhang zwischen fetaler/neonataler Wachstumsretardierung und der späteren Entwicklung eines Typ-2-Diabetes mellitus bzw. eines MS. Dies trifft insofern auch auf diabetische Schwangerschaften zu, als diese zwar oft zu hypertrophen Neugeborenen (LGA infants) bzw. Makrosomie führen, mitunter aber auch zu hypotrophen Neugeborenen (SGA infants).

Aus einer Langzeitstudie (MCCANCE *et al.* 1994) an einer nordamerikanischen Indianerpopulation geht aber hervor, dass die Prävalenz des mit Übergewicht assoziierten Typ-2-Diabetes mellitus sowohl bei Erwachsenen mit neonatalem Übergewicht (Geburtsgewicht ≥ 4500 g) als auch bei solchen mit neonatalem Untergewicht (Geburtsgewicht ≤ 2499 g) etwa 2-fach höher

lag als die bei Erwachsenen mit Geburtsgewichten im Bereich von 2500 g bis < 4500 g. Dieser U-förmige phänomenologische Zusammenhang zwischen Geburtsgewicht und prospektivem Adipositas-, Diabetes- und MS-Risiko ist z.B. für LGA-Geborene gestationsdiabetischer Mütter pathogenetisch relevant. Ob das auch für SGA-Geborene gilt, bleibt zu klären (DÖRNER und PLAGEMANN 1994).

4.2.1.3 Hoher BMI als Risikofaktor für HES und GDM

Eine Reihe von Untersuchungen weist aus, dass mit Zunahme des (vor oder zu Beginn der Schwangerschaft ermittelten) maternalen BMI die Risiken für eine Gestationshypertonie (EREZWEISS *et al.* 2005, LEENERS *et al.* 2006) bzw. eine Präeklampsie (SEBIRE *et al.* 2001B, FREDERICK *et al.* 2006, LEENERS *et al.* 2006) kontinuierlich und signifikant (logistische Regressionsanalysen) ansteigen, nicht jedoch das Risiko für die Entwicklung eines HELLP-Syndroms (JANSEN *et al.* 2003, LEENERS *et al.* 2006). Nach einer retrospektiven Studie aus Brünn/Tschechische Republik (HRAZDILOVA *et al.* 2001) bei 910 Frauen wuchsen mit steigendem prägravidem BMI die Risiken für eine Hypertonie und eine Proteinurie sowie eine Präeklampsie hoch signifikant ($p < 0,001$) an (multivariate logistische Regressionsanalyse).

Außerdem zeigte sich, dass sowohl das Übergewicht als auch die Adipositas der Schwangeren mit gegenüber normalgewichtigen Schwangeren entsprechend erhöhten Risiken für eine Präeklampsie assoziiert waren (NUCCI *et al.* 2001, SEBIRE *et al.* 2001B, FREDERICK *et al.* 2006, LEENERS *et al.* 2006) oder nur die Adipositas das Risiko für die Ausbildung einer Gestationshypertonie bzw. einer Präeklampsie anwachsen ließ (VILLAR *et al.* 2006). Nach Untersuchungen von JANSEN *et al.* (2003) bei insgesamt 820 Schwangeren mit HES steigerten das prägravide Übergewicht bzw. die Adipositas zwar bei Nulliparität die Risiken für die Entstehung einer Gestationshypertonie oder einer Präeklampsie, nicht jedoch bei Multiparität. Die massive Adipositas ($\text{BMI} \geq 40 \text{ kg/m}^2$) der Schwangeren ging mit deutlich erhöhten Risiken für HES (GROSSETTI *et al.* 2004, CALLAWAY *et al.* 2006) oder sogar für eine Präeklampsie und eine Totgeburt (CEDERGREN 2004) einher. Bei einer Medline- und Embase-Recherche der englischsprachigen Literatur von 1980 bis 2002 fanden O'BRIEN *et al.* (2003) 13 relevante (insgesamt nahezu 1,4 Mio. Frauen umfassende) Kohortenstudien zur Beziehung zwischen dem maternalen BMI und dem Risiko für das Auftreten einer Präeklampsie. Die meisten Studien zeigten eine enge positive Assoziation zwischen dem prägravidem BMI und dem Präeklampsierisiko, wobei sich letzteres jeweils mit einem Anstieg des BMI um 5 – 7 kg/m^2 verdoppelte.

Mit Zunahme des maternalen BMI wuchs auch das Risiko für einen GDM. Zu einem Risikoanstieg führten bereits das Übergewicht bzw. die Adipositas (NUCCI *et al.* 2001, SEBIRE *et al.* 2001B, CALLAWAY *et al.* 2006), insbesondere aber die massive Adipositas (GROSSETTI *et al.* 2004, CALLAWAY *et al.* 2006).

Somit stellt der hohe maternale BMI einen wichtigen, vielfach statistisch als unabhängig nachgewiesenen Risikofaktor sowohl für HES bzw. die Entwicklung einer Gestationshypertonie oder einer Präeklampsie als auch für einen GDM dar.

Nach einer aus den USA stammenden, prospektiven Kohortenstudie (SAFTLAS *et al.* 2000) hatten die untergewichtigen Schwangeren (BMI < 19,8 kg/m²) gegenüber den normalgewichtigen Schwangeren (BMI 19,8 – 26 kg/m²) ein vermindertes Risiko für eine Gestationshypertonie (OR 0,35), wohingegen die adipösen Schwangeren (BMI > 29 kg/m²) ein entsprechend erhöhtes Risiko (OR 3,43) dafür aufwiesen (logistische Regressionsanalyse). Eine retrospektive, insgesamt 215.105 Einlingsschwangerschaften der Jahre 1988 – 1997 umfassende britische Studie (SEBIRE *et al.* 2001A) ergab, dass die Prävalenzen des GDM und der Präeklampsie bei den Frauen mit Untergewicht (n = 38.182; BMI < 20 kg/m²) statistisch signifikant niedriger lagen als bei denen mit Normalgewicht (n = 176.923; BMI 20 bis < 25 kg/m²). Außerdem litten die untergewichtigen Frauen häufiger als die normalgewichtigen an einer Schwangerschaftsanämie. In einer prospektiven Kohortenstudie (n = 1.179 Primiparae) aus Pittsburgh/USA wiesen BODNAR *et al.* (2005) nach, dass sich das Risiko für die Entstehung einer Präeklampsie mit Zunahme des prägraviden BMI von 15 kg/m² auf 30 kg/m² kontinuierlich vergrößerte. Mit Hilfe einer multivariaten logistischen Regressionsanalyse konnte der unabhängige Effekt des BMI auf das Risiko für das Auftreten einer Präeklampsie quantifiziert werden. Im Vergleich zu den Schwangeren mit einem BMI von 21 kg/m² verdoppelte sich das Präeklampsierisiko bei den Schwangeren mit einem BMI von 26 kg/m² (OR 2,1) und verdreifachte sich nahezu bei denen mit einem BMI von 30 kg/m² (OR 2,9). Dagegen nahm das Risiko bei den Schwangeren mit einem BMI von 19 kg/m² um 33% (OR 0,66) und bei denen mit einem BMI von 17 kg/m² sogar um 57% (OR 0,43) gegenüber den Schwangeren mit einem BMI von 21 kg/m² ab.

4.2.2 Zu den mit Untergewicht assoziierten Schwangerschaftserkrankungen

Anämie

Die Anämie wird generell als Verminderung der zirkulierenden Erythrozytenmasse definiert. Diese nimmt regulär während der Schwangerschaft weniger stark zu als das Plasmavolumen, so dass es zu einer Hämodilution mit Abnahme des Hämoglobinwertes kommt. Eine Schwangerschaftsanämie liegt dann vor, wenn der Hämoglobinwert 11 g/dl (6,8 mmol/l) im ersten oder dritten Trimenon bzw. 10,5 g/dl (6,5 mmol/l) im zweiten Trimenon unterschreitet (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION 1989).

Die häufigste Anämieform in der Schwangerschaft ist die Eisenmangelanämie. Der durch steigenden Bedarf an Eisen entstehende absolute Eisenmangel und die konsekutive Störung der Hämopoese bis zum Auftreten einer Anämie stellen die häufigste Mangelsituation bei schwangeren Frauen dar (PEREWUSNYK *et al.* 2002). Andere, während der Schwangerschaft erheblich seltener erfasste Anämieformen sind die Anämie bei chronisch entzündlichen Erkrankungen (1% – 4% der Schwangerschaftsanämien), die megaloblastäre Anämie (0,1% – 4% der Schwangerschaftsanämien), die zumeist durch einen relativen oder absoluten Mangel an Folsäure bedingt ist (Folsäuremangelanämie), die hämolytischen Anämien und die extrem seltene aplastische Anämie (FREUND 2005). Oftmals ist es erforderlich, eine vorbestehende oder schwangerschaftsinduzierte Anämie ursächlich weiter abzuklären. Bei einer Eisenmangelanämie mit Hämoglobinwerten von < 9 g/dl (5,6 mmol/l) ist mit Schwangerschaftskomplikationen und fetalen Entwicklungsstörungen zu rechnen. Die Frühgeburten- und die Totgeburtenrate steigen um das 3- bzw. 6-fache an (FREUND 2005).

Hypotonie

Einer Hypotonie in der Schwangerschaft, die bislang nicht einheitlich definiert ist, liegt gemäß den deutschen Perinatalerhebungen ein systolischer Blutdruck von maximal 100 mm Hg im dritten Trimenon zugrunde (HOHMANN 2005). Der im ersten und zweiten Trimenon erniedrigte mittlere arterielle Blutdruck nimmt normalerweise in den letzten Schwangerschaftswochen wieder auf das prägravide Niveau zu. Im Vergleich zu normotonen geben hypotone Schwangere häufiger unterschiedliche, mehr oder weniger stark ausgeprägte subjektive Symptome an, vor allem zu Beginn der Schwangerschaft. Diese Beschwerden sind Ausdruck einer zerebralen oder/und peripheren Minderdurchblutung. Bekanntlich kann ein niedriger Ruheblutdruck auf schwere Störungen im Schwangerschaftsverlauf hinweisen oder ein Begleitsymptom bei schweren maternalen Erkrankungen in der Schwangerschaft sein, so auch bei Anämie.

Für die Spätschwangerschaft konnte ein statistisch gesicherter Zusammenhang zwischen der Blutdruckveränderung in Orthostase (orthostatische Hypotonie) und dem Geburtsgewicht als Ursache für die Entstehung einer IUGR nachgewiesen werden (HOHMANN und KÜNZEL 1991).

Assoziationen zwischen Untergewicht und Anämie bzw. Hypotonie

Aus den Ergebnissen der eigenen Untersuchungen (Tab. 12; vgl. auch Abb. 42/1 und Abb. 42/2) geht hervor, dass die Anteile der Adipositas (BMI ≥ 30 kg/m²) bei den Müttern mit Hypertonie (38,4%), pathologischer Proteinurie (28,2%), mittelgradigen bis schweren Ödemem (30,3%), präexistentem Diabetes mellitus (30,1%) und GDM (29,7%) wesentlich (3,3- bis 8,3-fach) höher liegen als bei den Müttern mit Anämie (8,5%) bzw. Hypotonie (4,6%). Auch die Anteile des Übergewichts (BMI 25 – 29 kg/m²) sind vergleichsweise größer. Die Anteile von Übergewicht plus Adipositas (BMI ≥ 25 kg/m²) sind bei den Müttern mit Hypertonie, pathologischer Proteinurie, mittelgradigen bis schweren Ödemen, präexistentem Diabetes mellitus und GDM durchschnittlich 1,9- bis 3,1-fach höher als bei den Müttern mit Anämie bzw. Hypotonie.

Tab. 12 Anteile (%) des Untergewichts, des Übergewichts und der Adipositas bei den Müttern mit Anämie bzw. Hypotonie im Vergleich zu den Müttern mit Hypertonie, pathologischer Proteinurie, mittelgradigen bis schweren Ödemen, präexistentem Diabetes mellitus und GDM

	Anämie	Hypotonie	Hypertonie	Patholog. Proteinurie	Mittelgradige bis schwere Ödeme	Diabetes mellitus	GDM
Untergewicht	16,9	22,8	3,9	5,6	3,8	5,1	6,9
Übergewicht	20,7	15,0	29,1	28,5	31,4	29,1	28,2
Adipositas	8,5	4,6	38,4	28,2	30,3	30,1	29,7
Übergew. + Adipositas	29,2	19,6	67,5	56,7	61,7	59,2	57,9

Dagegen lassen die Resultate der eigenen Studie (Tab. 12; vgl. auch Abb. 42/1 und Abb. 42/2) erkennen, dass die Anteile des Untergewichts (BMI ≤ 19 kg/m²) bei den Müttern mit Anämie (16,9%) bzw. Hypotonie (22,8%) deutlich (2,4- bis 6,0-fach) höher sind als die entsprechenden Anteile bei den Müttern mit Hypertonie (3,9%), pathologischer Proteinurie (5,6%), mittelgradigen bis schweren Ödemen (3,8%), präexistentem Diabetes mellitus (5,1%) und GDM (6,9%). Sowohl bei den Müttern mit Anämie als auch bei denen mit Hypotonie geht aber der Anteil des Untergewichts mit steigender Kinderzahl kontinuierlich zurück (Abb. 43/2, Abb. 44/2 und Abb. 45/2). Er verringert sich bei den Müttern mit Anämie von 20,3% (1 Kind) auf 11,3% (≥ 3 Kinder) und bei den Müttern mit Hypotonie von 25,4% (1 Kind) auf 18,1% (≥ 3 Kinder). Diese Sachlage entspricht dem Verhalten der Anteile der untergewichtigen Mütter an der zum Vergleich herangezogenen Population bezüglich des Alters bzw. der Kinderzahl der Mütter (Abb. 13 und

Abb. 15). Der Anteil der untergewichtigen Mütter nimmt nämlich von 22,3% bei den unter 20-jährigen Müttern auf 6,4% bei den über 44-jährigen Müttern bzw. von 15,7% bei den Müttern mit 1 Kind auf 9,0% bei den Müttern mit ≥ 4 Kindern kontinuierlich ab.

Folglich ist zu konstatieren: Die Probleme der Anämie und der Hypotonie in der Schwangerschaft betreffen vorrangig die untergewichtigen Mütter, gehen aber unter diesen in erster Linie die jüngeren Mütter und diejenigen mit nur 1 oder 2 Kindern an. Dies bedarf weiterführender Untersuchungen.

5 Schlussfolgerungen

Aus der Ergebnisdiskussion (Kap. 4) lassen sich einige wesentliche Schlussfolgerungen mit praktischer Relevanz ableiten:

1. Übergewicht bzw. Adipositas als Risikofaktor(en) für maternale Erkrankungen in der Schwangerschaft

Mit steigendem BMI nehmen sowohl die Hypertonieprävalenz (KUCZMARSKI *et al.* 1994, ASSMANN *et al.* 2003) als auch die Diabetesprävalenz (COLDITZ *et al.* 1990) sowie das Mortalitätsrisiko (KATZMARZYK *et al.* 2001) zu. Die Diabetesprävalenz erhöht sich außerdem mit der Dauer der Adipositas. „Im Rahmen eines multifaktoriellen Bedingungsmodells“ kommt der Adipositas eine besondere kausale Bedeutung für die Entstehung einer Hypertonie, eines Typ-2-Diabetes mellitus und einer koronaren Herzkrankheit als Folgekrankheiten zu (ROBERT KOCH-INSTITUT 2003).

Der (präkonzeptionell bzw. zu Beginn der Schwangerschaft ermittelte) hohe BMI stellt einen wichtigen Risikofaktor für die Entstehung und Ausprägung schwangerschaftsassoziierter maternaler Erkrankungen dar. Unter den Schwangeren sind es vorwiegend die übergewichtigen (BMI 25 – 29 kg/m²) bzw. die adipösen Schwangeren (BMI ≥ 30 kg/m²), die entweder präexistente Krankheiten, wie eine chronische Hypertonie oder/und einen Diabetes mellitus, aufweisen resp. schwangerschaftsabhängige Erkrankungen, wie eine Gestationshypertonie bzw. eine Präeklampsie oder/und einen GDM, sowie deren relevante Symptome (neben der Hypertonie als Symptom eine pathologische Proteinurie oder mittelgradige bis schwere Ödeme) entwickeln.

Wenn KAINER (2005) konstatiert, „dass sich die präkonzeptionelle Betreuung bei präexistenten Krankheiten bisher kaum durchgesetzt hat“, trifft das im Besonderen für übergewichtige bzw. adipöse Frauen zu. Diesen Frauen ist eine Gewichtsreduktion vor einer geplanten Schwangerschaft nachdrücklich zu empfehlen.

Da Adipositas in der Kindheit nicht nur einen Risikofaktor für Adipositas im Erwachsenenalter darstellt (EHRSAM *et al.* 2004), sondern auch das Risiko für Morbidität und Mortalität beträchtlich erhöht (ROBERT KOCH-INSTITUT 2003), sollten umfassende Maßnahmen der Prävention und der Therapie so früh wie möglich begonnen und langfristig konsequent fortgeführt werden. Die Adipositas ist ein allgemeingesellschaftliches Problem und erfordert daher Konsens und konzertierte Aktion der maßgeblichen gesellschaftlichen Kräfte.

2. *Diabetes mellitus/GDM*

Der GDM hat in Deutschland eine Prävalenz von >10% erreicht (PLAGEMANN 2003), wird aber bisher zumeist nicht entdeckt. Deshalb ist – gemäß den aktuellen Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Schwangerschaft der Deutschen Diabetes-Gesellschaft (DDG), der Arbeitsgemeinschaft für Materno-Fetale Medizin (AGMFM) der DGGG und der Deutschen Gesellschaft für Perinatale Medizin (SCHÄFER-GRAF 2004) – die bundesweite Einführung eines generellen GDM-Screenings für alle Schwangeren mit Hilfe des oGTT im Rahmen einer erweiterten Mutterschaftsvorsorge dringend geboten. Das heißt:

- Bei jeder Schwangeren sollte ein Screening auf GDM mittels 50-g-oGTT in der 24. – 28. SSW erfolgen.
- Bei Übergewicht (BMI vor der Schwangerschaft ≥ 27 kg/m²) oder bei Vorhandensein mindestens eines anderen Risikofaktors sollte ein diagnostischer oGTT (75-g-oGTT) schon im ersten Schwangerschaftstrimenon durchgeführt und bei negativem Testergebnis in der 24. – 28. SSW wiederholt werden, ggf. letztmals in der 32. – 34. SSW.

Solche Risikofaktoren sind: Diabetes mellitus bei den Eltern/Geschwistern, GDM in einer vorangegangenen Schwangerschaft, Zustand nach Geburt eines Kindes mit einem Gewicht von ≥ 4500 g, Zustand nach Totgeburt, schwere konnatale Fehlbildungen in einer vorangegangenen Schwangerschaft, habituelle Abortneigung (≥ 3 Fehlgeburten hintereinander).

Im Hinblick auf das erhöhte Fehlbildungsrisiko bei gestörter Stoffwechsellage ist bei diabetischen Frauen unbedingt präkonzeptionell und im Verlauf des ersten Schwangerschaftstrimenons eine normoglykämische Stoffwechseleinstellung erforderlich (BRIESE 2005, HUNGER-DATHE *et al.* 2005).

Dem frühen Nachweis bzw. Ausschluss einer Insulinresistenz bei Übergewicht bzw. Adipositas mittels oGTT in Verbindung mit Insulinbestimmungen wird eine hohe Bedeutung für die Primärprävention von Folgeerkrankungen (Typ-2-Diabetes mellitus, MS, kardiovaskuläre Erkrankungen) zugesprochen (MOLTZ 2006).

3. HES

Aufgrund seiner präventiven Wirkung auf die Präeklampsieinzidenz wird neuerdings Acetylsalicylsäure (ASS) in Risikokollektiven (anamnestisch schwere Präeklampsie/Eklampsie bzw. HELLP-Syndrom, anamnestisch schwere IUGR) eingesetzt (KLOCKENBUSCH und RATH 2002).

Dennoch kommt RATH (2005) zu folgendem Statement:

„Die kausale Therapie hypertensiver Schwangerschaftskomplikationen besteht in der Beendigung der Gravidität mit Entfernung der auslösenden Ursache (Plazenta). Da es bislang keine kausal orientierten ... therapeutischen Maßnahmen gibt und zuverlässige Früherkennungs- und Präventionsstrategien nicht zur Verfügung stehen, bleibt dem Geburtshelfer nur eine symptombezogene Behandlung mit Stabilisierung des mütterlichen Zustands“.

Durch Einflussnahme auf die mit den HES bzw. der Präeklampsie assoziierten Risikofaktoren ist allenthalben eine Sekundärprävention der Präeklampsie möglich. Zu den Risikofaktoren gehören nicht nur die Adipositas, sondern auch andere Grundkrankheiten, wie der Diabetes mellitus bzw. der GDM sowie die chronische Hypertonie und die mit einer Hypertonie einhergehenden chronischen Nephropathien.

4. Rauchen vor und während der Schwangerschaft als Risikofaktor für werdende Mutter und Kind

Das Rauchen stellt den mit Abstand wichtigsten, durch Verhaltensänderung vermeidbaren Risikofaktor für Krankheiten schlechthin dar (WORLD HEALTH ORGANIZATION 1999). Aufgrund der gesundheitlichen Risiken für Mutter und Kind gilt dies auch und im Besonderen für das Rauchen vor und während der Schwangerschaft. Deshalb müssen Schwangere und Frauen, die eine Schwangerschaft planen, unbedingt vom Rauchen abgehalten werden.

Frauen, die in der Schwangerschaft weiter rauchen, weisen gegenüber nicht rauchenden Frauen einen erhöhten durchschnittlichen BMI-Wert auf. Der Unterschied im BMI steigt mit wachsendem maternalen Alter und mit zunehmendem täglichen Zigarettenkonsum kontinuierlich an. Bekanntlich neigen aber Frauen auch mit der Entwöhnung vom Rauchen zur Gewichtszunahme. Das muss in Kauf genommen werden, denn im Vergleich zum Übergewicht stellt das Rauchen das größere Gesundheitsrisiko dar (HAUSTEIN 2003), zumal es u.a. die Entstehung eines Typ-2-Diabetes mellitus (WANNAMETHEE *et al.* 2001) und eines MS (WEITZMAN *et al.* 2005) sowie bei der Nachkommenschaft die eines Typ-2-Diabetes mellitus (MONTGOMERY und EK-BOM 2002) begünstigt.

5. Weitere potenzielle Einflussgrößen der Mütter für das BMI-gebundene maternale Erkrankungsrisiko in der Schwangerschaft

- Mit fortschreitendem *Alter* steigt der BMI.
- Die *Parität* wirkt sich stärker auf den BMI aus als das Alter.
- Mit Zunahme der *sozialen Risiken* wächst der BMI an.
- Der BMI wird auch durch die *ethnische Herkunft* beeinflusst.

Insofern können Alter, Parität, soziale Risiken und ethnische Herkunft der Mütter das BMI-gebundene Risiko für maternale Erkrankungen in der Schwangerschaft, wie Diabetes mellitus bzw. GDM oder/und HES (chronische Hypertonie, Gestationshypertonie, Präeklampsie), beeinflussen.

6. Kombinierte Einflüsse auf das Risiko für maternale Erkrankungen in der Schwangerschaft und in nachfolgenden Schwangerschaften, für maternale Folgekrankheiten sowie Krankheiten bei der Nachkommenschaft

Das BMI-gebundene Risiko für maternale Erkrankungen in der Schwangerschaft und Folgekrankheiten (Hypertonie, Typ-2-Diabetes mellitus, MS) wird nicht nur isoliert, sondern auch kombiniert durch

- vorbestehende Krankheiten und deren Risikofaktoren,
- schwangerschaftsspezifische Erkrankungen und deren Risikofaktoren,
- das Rauchen vor und während der Schwangerschaft sowie
- andere potenzielle Wirkgrößen der Schwangeren

beeinflusst. Verschiedene Krankheiten oder Parameter können auch unmittelbar Einfluss auf maternale Schwangerschaftserkrankungen nehmen. Darüber hinaus ist mit Auswirkungen auf nachfolgende Schwangerschaften und bei der Nachkommenschaft zu rechnen.

6 Zusammenfassung

In Deutschland ist die hohe, nach wie vor steigende Prävalenz des Übergewichts bzw. der Adipositas ein gravierendes gesundheitliches Problem der Gesellschaft. Darüber hinaus stellt die Adipositas eine der zentralen Herausforderungen der modernen Medizin dar.

Die Adipositas begünstigt nicht nur die Entstehung einer Hypertonie, eines Typ-2-Diabetes mellitus, eines Metabolischen Syndroms und einer koronaren Herzkrankheit, sondern auch die bestimmter maternalen Erkrankungen in der Schwangerschaft. Sie gehört zu den im Perinatalogischen Basis-Erhebungsbogen erfassten Schwangerschaftsrisiken.

Das Hauptanliegen der vorliegenden Arbeit war zu ergründen, ob und inwieweit es gesicherte Zusammenhänge zwischen dem zu Beginn der Schwangerschaft ermittelten Body-Mass-Index (BMI) der werdenden Mütter und maternalen Erkrankungen in der Schwangerschaft gibt. Dabei standen mit Übergewicht bzw. Adipositas assoziierte Erkrankungen im Mittelpunkt des Interesses. Zur Klärung der Frage wurde ein etwa 500.000 Mütter mit Einlingsgeburt umfassendes Datengut herangezogen, das aus der deutschen Perinatalerhebung der Jahre 1998 – 2000 hervorgegangen war.

Darüber hinaus war zu prüfen, ob Alter, Parität, ethnische Herkunft, Tätigkeit, Familienstatus, Rauchverhalten vor und während der Schwangerschaft sowie Ost-West-Zugehörigkeit der Mütter als BMI-wirksame Einflussgrößen für maternale Erkrankungen in der Schwangerschaft in Betracht kommen. Das dazu verwendete, ca. 1,8 Mio. Mütter mit Einlingsgeburt repräsentierende Datengut entstammt der ersten, in den Jahren 1995 – 1997 bundesweit einheitlich durchgeführten gesamtdeutschen Perinatalerhebung.

In Übereinstimmung mit den Untersuchungsergebnissen anderer Autoren lassen sich die Resultate der eigenen Untersuchungen dahingehend interpretieren, dass der hohe maternale BMI einen relevanten Risikofaktor für die Entwicklung und Ausprägung schwangerschaftsassoziierter maternaler Folgeerkrankungen des Übergewichts bzw. der Adipositas darstellt.

Unter den Schwangeren sind es vorrangig die mit Übergewicht (BMI 25 – 29 kg/m²) bzw. Adipositas (BMI \geq 30 kg/m²), die entweder bereits präexistente Krankheiten, wie eine chronische Hypertonie oder/und einen Diabetes mellitus, aufweisen resp. schwangerschaftsgebundene Erkrankungen, wie eine Gestationshypertonie bzw. eine Präeklampsie oder/und einen Gestationsdiabetes, bzw. deren relevante Symptome (neben der Hypertonie als Symptom eine pathologische Proteinurie oder mittelgradige bis schwere Ödeme) entwickeln. Dagegen neigen die untergewichtigen Schwangeren (BMI \leq 19 kg/m²) zu Anämie und Hypotonie.

Des Weiteren konnte durch die Ergebnisse der Studie belegt werden, dass der BMI mit fortschreitendem Alter der Mütter anwächst. Allerdings ist der Alterseinfluss im mittleren Altersbereich (25 – 34 Jahre) nur gering. Die Parität wirkt sich stärker auf den BMI aus als das Alter. Der Anteil der Mütter mit Adipositas steigt sowohl mit Zunahme des Alters als auch der Parität stetig und statistisch hoch signifikant an. Folglich können Alter und Parität der Mütter Einfluss auf das BMI-gebundene Risiko für die genannten, mit Adipositas assoziierten maternalen Erkrankungen in der Schwangerschaft nehmen. Prinzipiell gilt das auch für die ethnische Herkunft und die berufliche Tätigkeit, kaum jedoch für den Familienstatus der Mütter. Unter den Müttern mit einem anderen Herkunftsland als Deutschland weisen die aus dem Mittleren Osten stammenden Mütter den höchsten durchschnittlichen BMI-Wert, mit zunehmendem Alter bzw. Kinderzahl anwachsende BMI-Werte sowie ab einem Alter von 25 Jahren den höchsten, mit fortschreitendem Alter steigenden relativen Anteil der Adipositas auf. Hinsichtlich der Tätigkeit haben hauptsächlich die Frauen mit sozialen Risiken, d.h. die Frauen mit niedriger beruflicher Qualifikation (un-/angelernte Arbeiterinnen) und die nicht erwerbstätigen Frauen (Hausfrauen), zumal diejenigen mit 3 oder mehr Kindern, verhältnismäßig hohe durchschnittliche BMI-Werte und hohe relative Anteile der Adipositas. Bei den während der Schwangerschaft weiter rauchenden Müttern ist der durchschnittliche BMI-Wert statistisch hoch signifikant größer als bei den nicht rauchenden Müttern. Der BMI-Wert und der relative Anteil der Adipositas steigen mit Zunahme des Alters der Mütter und der durchschnittlichen Menge an täglich konsumierten Zigaretten.

Interessanterweise geht aus den Untersuchungen auch hervor, dass die Mütter in den alten Bundesländern gegenüber denen in den neuen Bundesländern einen um $0,3 \text{ kg/m}^2$ statistisch hoch signifikant größeren durchschnittlichen BMI-Wert aufweisen. Das lässt sich am ehesten darauf zurückführen, dass die Mütter in den ostdeutschen Bundesländern bei der Geburt des ersten Kindes im Mittel 2,6 Jahre und bei der Geburt des zweiten Kindes noch 1,5 Jahre statistisch hoch signifikant jünger waren als die Mütter in den westdeutschen Bundesländern. Auffällig ist ferner, dass die durchschnittlichen BMI-Werte bei den Müttern in den neuen Bundesländern bis zum Alter von 30 Jahren unter, danach jedoch mit steigendem Alter zunehmend deutlich über den zugehörigen BMI-Werten bei den Müttern in den alten Bundesländern liegen.

Bei übergewichtigen bzw. adipösen Frauen ist eine Gewichtsreduktion vor einer geplanten Schwangerschaft anzustreben, um schwangerschaftsassozierte maternale Erkrankungen zu vermeiden. Letztendlich können die negativen Auswirkungen von Übergewicht bzw. Adipositas auf den gesundheitlichen Status von Mutter und Kind nur durch geeignete, bereits im frühen Kindesalter einsetzende präventive Maßnahmen abgewendet werden. Dazu bedarf

es des Konsens und der konzertierten Aktion der maßgeblichen gesellschaftlichen Kräfte. Das gleiche gilt für den Kampf gegen das Rauchen als den mit Abstand wichtigsten, einer Prävention zugänglichen Risikofaktor schlechthin, insbesondere bei Frauen vor und während einer Schwangerschaft.

7 Literaturverzeichnis

- 1 *ACOG Committee on Practice Bulletins-Obstetrics*: Diagnosis and management of preeclampsia and eclampsia. ACOG practice bulletin, number 33, January 2002. *Obstet Gynecol* 99 (2002): 159 – 167
- 2 *Assmann G, Schulte H, Cullen P*: New and classical risk factors – The Münster Heart Study (PROCAM). *Eur J Med Res* 2 (1997): 237 – 242
- 3 *Bergmann KE, Mensink GBM*: Körpermaße und Übergewicht. *Gesundheitswesen* 61 (1999): S115 bis S120
- 4 *Bo S, Monge L, Macchetta C, Menato G, Pinach S, Uberti B, Pagano G*: Prior gestational hyperglycemia: a long-term predictor of the metabolic syndrome. *J Endocrinol Invest* 27 (2004): 629 – 635
- 5 *Bobrowski RA, Bottoms*: Underappreciated risks of the elderly multipara. *Am J Obstet Gynecol* 172 (1995): 1764 – 1767
- 6 *Bodnar LM, Ness RB, Markowic N, Roberts JM*: The risk of preeclampsia rises with increasing prepregnancy body mass index. *Ann Epidemiol* 15 (2005): 475 – 482
- 7 *Boney CM, Verma A, Tucker R, Vohr BR*: Metabolic syndrome in childhood: association with birth weight, maternal obesity, and gestational diabetes mellitus. *Pediatrics* 115 (2005): e290 – 296
- 8 *Briese V*: Diabetes mellitus und Schwangerschaft. In: *Rath W, Friese K* (Hrsg): *Erkrankungen in der Schwangerschaft*. Kapitel 19: Endokrine Erkrankungen. Georg Thieme Verlag, Stuttgart New York 2005: 268 – 282
- 9 *Brown MA, Lindheimer MD, de Swiet M, Van Assche A, Moutquin JM*: The classification and diagnosis of the hypertensive disorders of pregnancy: statement from the International Society for the Study of Hypertension in Pregnancy (ISSHP). *Hypertens Pregnancy* 20 (2001): IX – XIV
- 10 *Bryson CL, Joannou GN, Rulyak SJ, Critchlow C*: Association between gestational diabetes and pregnancy-induced hypertension. *Am J Epidemiol* 15 (2003): 1148 – 1153
- 11 *Bühling KJ, Dudenhausen JW*: Erkennung des Gestationsdiabetes. *Zentralbl Gynäkol* 125 (2003): 123 bis 128
- 12 *Callaway LK, Prins JB, Chang AM, McIntyre HD*: The prevalence and impact of overweight and obesity in an Australian obstetric population. *Med J Aust* 16 (2006): 56 – 59
- 13 *Cedergren MI*: Maternal morbid obesity and the risk of adverse pregnancy outcome. *Obstet Gynecol* 103 (2004): 219 – 224
- 14 *Centers for Disease Control and Prevention*: CDC criteria for anemia in children and childbearing-aged women: Morbidity and mortality. *Weekly Report* 38 (1989): 400 – 404
- 15 *Cleary-Goldman J, Malone FD, Vidaver J, Ball RH, Nyberg DA, Comstock CH, Saade GR, Eddleman KA, Klugman S, Dugoff L, Timor-Tritsch IE, Craigo SD, Carr SR, Wolfe HM, Bianchi DW, D'Alton M, FASTER Consortium*: Impact of maternal age on obstetric outcome. *Obstet Gynecol* 105 (2005): 983 – 990
- 16 *Colditz GA, Willett WC, Stampfer MJ, Manson JE, Hennekens CH, Arky RA, Speizer FE*: Weight as a risk factor for clinical diabetes in women. *Am J Epidemiol* 132 (1990): 501 – 513
- 17 *Dekker G, Sibai B*: Primary, secondary, and tertiary prevention of preeclampsia. *Lancet* 357 (2001): 209 – 215
- 18 *Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGGG)*: Bluthochdruck in der Schwangerschaft. Leitlinie für Diagnostik und Therapie der DGGG, AWMF-Leitlinien-Register Nr. 015/018; 1993/1999/2002

- 19 *Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin: Leitlinien der DGfKJ.* Urban und Fischer, München 2002. <http://www.uni-duesseldorf.de/>
- 20 *Dörner G, Plagemann A:* Perinatal hyperinsulinism as possible predisposing factor for diabetes mellitus, obesity and enhanced cardiovascular risk in later life. *Horm Metab Res* 26 (1994): 213 – 221
- 21 *Dörner G, Plagemann A, Reinagel H:* Familial diabetes aggregation in Type I diabetics: gestational diabetes an apparent risk factor for increased susceptibility in the offspring. *Exp Clin Endocrinol* 89 (1987): 84 – 90
- 22 *Ehram R, Stoffel S, Mensink G, Melges T:* Übergewicht und Adipositas in den USA, Deutschland, Österreich und der Schweiz. *Dtsch Z Sportmed* 55 (2004): 278 – 285
- 23 *England LJ, Levine RJ, Qian C, Morris CD, Sibai BM, Catalano PM, Curet LB, Klebanoff MA:* Smoking before pregnancy and risk of gestational hypertension and preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol* 186 (2002): 1035 – 1040
- 24 *Erez-Weiss I, Erez O, Shoham-Vardi I, Holberg G, Mazor M:* The association between maternal obesity, glucose intolerance and hypertensive disorders of pregnancy in nondiabetic pregnant women. *Hypertens Pregnancy* 24 (2005): 125 – 136
- 25 *Fischer T, Pildner von Steinburg S, Diedrich F, Neumaier-Wagner P, Paepke S, Jacobs VR, Schneider KTM:* Prävention der Präeklampsie. *Zentralbl Gynäkol* 127 (2005): 83 – 90
- 26 *Fischer T, Schobel HP, Frank H, Andreae M, Schneider KT, Heußer K:* Pregnancy-induced sympathetic overactivity: a precursor of preeclampsia. *Eur J Clin Invest* 34 (2004): 443 – 448
- 27 *Frederick IO, Rudra CB, Miller RS, Foster JC, Williams MA:* Adult weight change, weight cycling, and prepregnancy obesity in relation to risk of preeclampsia. *Epidemiology* 17 (2006): 428 – 434
- 28 *Freund M:* Anämien. In: *Rath W, Friese K* (Hrsg): *Erkrankungen in der Schwangerschaft, Kapitel 16: Hämatologische Erkrankungen.* Georg Thieme Verlag, Stuttgart New York 2005: 221 – 237
- 29 *Frye C, Heinrich J:* Trends and predictors of overweight and obesity in East German children. *Int J Obes Relat Metab Disord* 27 (2003): 963 – 969
- 30 *Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Deutsche Gesellschaft für Perinatale Medizin, Deutsche Diabetes-Gesellschaft, Deutsche Gesellschaft für Kinderheilkunde und Jugendmedizin, Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe:* Betreuung von Neugeborenen diabetischer Mütter. AWMF online – Leitlinie der Gesellschaften, AWMF-Leitlinien-Register Nr. 024/006; 1995/2003. *Frauenarzt* 44 (2003): 439 – 441
- 31 *Glaesmer H, Brähler E:* Schätzung der Prävalenz von Übergewicht und Adipositas auf der Grundlage subjektiver Daten zum Body-Mass-Index (BMI). *Gesundheitswesen* 64 (2002): 133 – 138
- 32 *Grossetti E, Beucher G, Regeasse A, Lamendour N, Herlicoviez M, Dreyfus M:* (Obstetrical complications of morbid obesity). *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 33 (2004): 739 – 744
- 33 *Grunberg NE:* The inverse relationship between tobacco use and body weight. In: *Kozlowski LT, Annis HM, Chappel HD, Glaser FB, Goodstadt MS, Israel Y, Kalant H, Sellers EM, Vingilis ER* (eds): *Research Advances in Alcohol and Drug Problems, Vol 10.* Plenum Press, New York 1990: 270 – 315
- 34 *Hales CN, Barker DJP:* Type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus: the thrifty phenotype hypothesis. *Diabetologia* 35 (1992): 595 – 601
- 35 *Harms K, Rath W, Herting E, Kuhn W:* Maternal hemolysis, elevated liver enzymes, low platelet count, and neonatal outcome. *Am J Perinatol* 12 (1995): 1 – 6
- 36 *Haustein K:* Rauchen, Nikotin und Schwangerschaft. *Geburtsh Frauenheilk* 60 (2000): 11 – 19

- 37 *Haustein K*: Rauchen und Körpergewicht – ein Kardinalproblem. *Dtsch Med Wochenschr* 128 (2003): 2085 – 2090
- 38 *Hebebrand J, Dabrock P, Lingenfelder M, Mand E, Rief W, Voit W*: Ist Adipositas eine Krankheit? Interdisziplinäre Perspektiven. *Dtsch Ärztebl* 101 (2004): A-2468 – 2474
- 39 *Helmert U, Strube H*: Die Entwicklung der Adipositas in Deutschland im Zeitraum von 1985 bis 2002. *Gesundheitswesen* 66 (2004): 409 – 415
- 40 *Hohmann M*: Hypotonie, orthostatische Hypotonie. In: *Rath W, Friese K* (Hrsg): *Erkrankungen in der Schwangerschaft*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart New York 2005: 501 – 505
- 41 *Hohmann M, Künzel W*: Orthostatic hypotension and birthweight. *Arch Gynecol Obstet* 248 (1991): 181 - 189
- 42 *Hrazdilova O, Unzeitig V, Znojil V, Izakovicova-Holla L, Janku P, Vasku A*: Relationship of age and the body mass index to selected hypertensive complications in pregnancy. *Int J Gynaecol Obstet* 75 (2001): 165 – 169
- 43 *Hunger-Dathe W, Köhn B, Kloos C, Müller UA, Wolf G, Schleußner E*: Prävalenz kindlicher Fehlbildungen bei Frauen mit einem präexistenten Diabetes mellitus in Abhängigkeit von der Stoffwechseleinstellung. *Geburtsh Frauenheilk* 65 (2005): 1147 – 1155
- 44 *James PT, Leach R, Kalamara E, Shayegi M*: The worldwide obesity epidemic. *Obes Res* 9, Suppl 4 (2001): 228 – 233
- 45 *Jansen P*: Wiederholungsrisiko von hypertensiven Schwangerschaftserkrankungen. Inaugural-Dissertation, Universität der RWTH Aachen, Aachen 2004
- 46 *Jansen P, Neumaier-Wagner PM, Leeners B, Kuse S, Rath W*: Untersuchung des Einflusses von BMI, mütterlichem Alter sowie Parität auf die Entstehung verschiedener hypertensiver Schwangerschaftskomplikationen. *Z Geburtsh Neonatol* 207 (2003) – 21. Deutscher Kongress für Perinatale Medizin, Berlin 27. 11. – 29. 11. 2003 (Abstract)
- 47 *Kainer F*: Anamnese bei der schwangeren Patientin. In: *Rath W, Friese K* (Hrsg): *Erkrankungen in der Schwangerschaft*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart New York 2005: 5 – 9
- 48 *Kalies H, Lenz J, von Kries R*: Prevalence of overweight and obesity and trends in body mass index in German pre-school children, 1982 – 1997. *Int J Obes Relat Metab Disord* 26 (2002): 1211 – 1217
- 49 *Katzmarzyk PT, Craig CL, Bouchard C*: Underweight, overweight and obesity: relationships with mortality in the 13-years follow-up of the Canada Fitness Survey. *J Clin Epidemiol* 54 (2001): 916 – 920
- 50 *Kjos SL, Buchanan TA*: Gestational diabetes mellitus. *New Engl J Med* 341 (1999): 1749 – 1756
- 51 *Kjos SL, Peters RK, Xiang A, Henry OA, Montoro M, Buchanan TA*: Predicting future diabetes in Latino women with gestational diabetes. Utility of early postpartum glucose tolerance testing. *Diabetes* 44 (1995): 586 – 591
- 52 *Klesges RC, Klesges LM*: The relationship between body mass and cigarette smoking using a biochemical index of smoking exposure. *Int J Obes Relat Metab Disord* 17 (1993): 585 – 591
- 53 *Klesges RC, Zbikowski SM, Lando HA, Haddock CK, Talcott GW, Robinson LA*: The relationship between smoking and body weight in a population of young military personnel. *Health Psychol* 17 (1998): 454 – 458
- 54 *Klockenbusch W, Rath W*: Prävention der Präeklampsie mit Acetylsalicylsäure – eine kritische Analyse. *Z Geburtsh Neonatol* 206 (2002): 125 – 130
- 55 *Krentz H*: *Statistische Analysen und Datenverwaltung mit SPSS in der Medizin*. Shaker, Aachen 2002

- 56 *Kuczumski RJ, Flegal KM, Campbell SM, Johnson CL*: Increasing prevalence of overweight among US adults: The National Health and Nutrition Examination Surveys, 1960 to 1991. *JAMA* 272 (1994): 205 – 211
- 57 *Laaksonen M, Rahkonen O, Prättälä R*: Smoking status and relative weight by educational level in Finland, 1978 – 1995. *Prev Med* 27 (1998): 431 – 437
- 58 *Lao TT, Ho L, Chan BCP, Leung W*: Maternal age and prevalence of gestational diabetes mellitus. *Diabetes Care* 29 (2006): 948 – 949
- 59 *Lauenborg J, Mathiesen E, Hansen T, Glumer C, Jörgensen T, Borch-Johnsen K, Hornnes P, Pedersen O, Damm P*: The prevalence of metabolic syndrome in a Danish population of women with previous gestational diabetes mellitus is three-fold higher than in the general population. *J Clin Endocrinol Metab* 90 (2005): 4004 – 4010
- 60 *Leeners B, Rath W, Kuse S, Irawan C, Imthurn B, Neumaier-Wagner P*: BMI: New aspects of a classical risk factor for hypertensive disorders in pregnancy. *Clin Sci (Lond)* 111 (2006): 81 – 86
- 61 *Major CA, deVeciana M, Weeks J, Morgan MA*: Recurrence of gestational diabetes: who is at risk? *Am J Obstet Gynecol* 179 (1998): 1038 – 1042
- 62 *McCance DR, Pettitt DJ, Hanson RL, Jacobsson LT, Knowler WC, Bennett PH*: Birth weight and non-insulin dependent diabetes: thrifty genotype, thrifty phenotype, or surviving small baby genotype? *BMJ* 308 (1994): 942 – 945
- 63 *Mensink GB, Lampert T, Bergmann E*: Übergewicht und Adipositas in Deutschland 1984 – 2003. *Bundesgesundhbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 48 (2005): 1348 – 1356
- 64 *Molarius A, Seidell JC*: Differences in the association between smoking and relative body weight by level of education. *Int J Obes Relat Metab Disord* 21 (1997): 189 – 196
- 65 *Moltz L*: Prävalenz der Insulinresistenz in Abhängigkeit vom Körpergewicht - Bedeutung für die Primärprävention kardiovaskulärer Erkrankungen. *Geburtsh Frauenheilk* 66 (2006): 284 – 293
- 66 *Montgomery SM, Ekblom A*: Smoking during pregnancy and diabetes mellitus in a British longitudinal birth cohort. *BMJ* 324 (2002): 26 – 27
- 67 *Müller MJ, Reinehr T, Hebebrand J*: Prävention und Therapie von Übergewicht im Kindes- und Jugendalter. *Dtsch Arztebl* 103 (2006): A-334 – 340
- 68 *National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Pregnancy*: Report. *Am J Obstet Gynecol* 183 (2000): S1 – S22
- 69 *Niesert S*: Geburtshilfliche Prognose nach Präeklampsie, Eklampsie und HELLP-Syndrom. *Geburtsh Frauenheilk* 56 (1996): 93 – 96
- 70 *Nucci LB, Schmidt MI, Duncan BB, Fuchs SC, Fleck ET, Santos Britto MM*: Nutritional status of pregnant women: prevalence and associated pregnancy outcomes. *Rev Saude Publica* 35 (2001): 502 bis 507
- 71 *O'Brien TE, Ray JG, Chan WS*: Maternal body mass index and the risk of preeclampsia: a systematic overview. *Epidemiology* 14 (2003): 368 – 374
- 72 *Ostlund I, Haglund B, Hanson U*: Gestational diabetes and preeclampsia. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 113 (2004): 12 – 16
- 73 *Perewusnyk G, Huch R, Huch A, Breymann C*: Parenteral iron therapy in obstetrics: 8 years experience with iron-sucrose complex. *Br J Nutr* 88 (2002): 3 – 10

- 74 *Plagemann A*: 'Fetale Programmierung' und 'Funktionelle Teratologie': Zur pränatalen Prägung dauerhaft erhöhter Disposition für das Metabolische Syndrom X. 1. interdisziplinärer Workshop der SGA-Syndrom Arbeitsgruppe, Zweibrücken 07. 02. – 08. 02. 2003. In: *Zabransky S* (Hrsg): SGA-Syndrom. Small for Gestational Age-Syndrome. Ursachen und Folgen. Jonas Verlag, Marburg 2003: 49 – 59
- 75 *Plagemann A, Harder T, Kohlhoff R, Rohde W, Dörner G*: Glucose tolerance and insulin secretion in children of mothers with pregestational IDDM or gestational diabetes. *Diabetologia* 40 (1997): 1094 bis 1100
- 76 *Pouta A, Hartikainen AL, Sovio U, Gissler M, Laitinen J, McCarthy MI, Ruokonen A, Elliott P, Jarvelin MR*: Manifestations of metabolic syndrome after hypertensive pregnancy. *Hypertension* 43 (2004): 825 bis 831
- 77 *Ramos GA, Caughey AB*: The interrelationship between ethnicity and obesity on obstetric outcomes. *Am J Obstet Gynecol* 193 (2005): 1089 – 1093
- 78 *Rath W*: Hypertensive Schwangerschaftserkrankungen (HES). In: *Rath W, Friese K* (Hrsg): Erkrankungen in der Schwangerschaft. Georg Thieme Verlag, Stuttgart New York 2005: 73 – 97
- 79 *Rath W, Faridi A, Dudenhausen JW*: HELLP syndrome. *J Perinat Med* 28 (2000): 249 – 260
- 80 *Rath W, Heilmann L, Faridi A, Wacker J, Klockenbusch W*: Empfehlungen zur Diagnostik und Therapie des Bluthochdrucks in der Schwangerschaft. *Frauenarzt* 43 (2002): 847 – 851
- 81 *Rath W, Reister F*: Früherkennung des HELLP-Syndroms. *Frauenarzt* 40 (1999): 914 – 921
- 82 *Robert Koch-Institut* (Hrsg): Übergewicht und Adipositas. Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Heft 16. Berlin 2003
- 83 *Rode L, Nilas L, Wojdemann K, Tabor A*: Obesity-related complications in Danish single cephalic term pregnancies. *Obstet Gynecol* 105 (2005): 537 – 542
- 84 *Saftlas A, Wang W, Risch H, Woolson R, Hsu C, Bracken M*: Prepregnancy body mass index and gestational weight gain as risk factors for preeclampsia and transient hypertension. *Ann Epidemiol* 10 (2000): 475
- 85 *Salzberger M, Liban E*: Diabetes and antenatal fetal death. *Isr J Med Sci* 11 (1975): 623 – 628
- 86 *Schäfer-Graf UM*: Diabetes und Schwangerschaft. www.diabetes-deutschland.de – ein Informationsdienst des Deutschen Diabetes-Zentrums in Düsseldorf (DDZ), Red.: *Stapperfend M, Scherbaum W*; 2001
- 87 *Schäfer-Graf UM*: Empfehlung zu Diagnostik und Therapie des Gestationsdiabetes (GDM). Arbeitsgemeinschaft Diabetes und Schwangerschaft der Deutschen Diabetes-Gesellschaft (DDG), Arbeitsgemeinschaft für Materno-Fetale Medizin (AGMFM) der DGGG und Deutsche Gesellschaft für Perinatale Medizin. *Geburtsh Frauenheilk* 64 (2004): 125 – 133
- 88 *Schäfer-Graf UM, Pawliczak J, Passow D, Rossi R, Bühner R, Plagemann C, Harder A, Kordonouri K*: Neonatale Makrosomie und Adipositas der Eltern stellen Risikofaktoren für Übergewicht bei Kindern von Gestationsdiabetikerinnen dar. *Z Geburtsh Neonatol* 209 (2005) – 22. Deutscher Kongress für Perinatale Medizin, Berlin 01. 12. – 03. 12. 2005 (Abstract)
- 89 *Schäfer-Graf UM, Xiang A, Buchanan TA, Berkowitz K, Kjos SL, Vetter K*: Risikofaktoren für einen postpartal persistierenden Diabetes nach Schwangerschaften mit Gestationsdiabetes. *Geburtsh Frauenheilk* 58 (1998): 640 – 646
- 90 *Schulz M, Wacker J*: Epidemiologie der Präeklampsie. In: *Heilmann L, Rath W* (Hrsg): Schwangerschaftshochdruck. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart 2002: 215 – 222

- 91 *Schwartz R, Teramo KA*: Effects of diabetic pregnancy on the fetus and newborn. *Semin Perinatol* 24 (2000): 120 – 135
- 92 *Sebire NJ, Jolly M, Harris J, Regan L, Robinson S*: Is maternal underweight really a risk factor for adverse pregnancy outcome? A population-based study in London. *Br J Obstet Gynaecol* 108 (2001A): 61 – 66
- 93 *Sebire NJ, Jolly M, Harris JP, Wadsworth J, Joffe M, Beard RW, Regan L, Robinson S*: Maternal obesity and pregnancy outcome: a study of 287,213 pregnancies in London. *Int J Obes Relat Metab Disord* 25 (2001B): 1175 – 1182
- 94 *Sibai BM, el-Nazer A, Gonzalez-Ruiz A*: Severe preeclampsia-eclampsia in young primigravid women: subsequent pregnancy outcome and remote prognosis. *Am J Obstet Gynecol* 155 (1986): 1011 – 1016
- 95 *Sibai BM, Ewell M, Levine RJ, Klebanoff MA, Esterlitz J, Catalano PM, Goldenberg RL, Joffe G*: Risk factors associated with preeclampsia in healthy nulliparous women. The Calcium for Preeclampsia Prevention (CPEP) Study Group. *Am J Obstet Gynecol* 177 (1997): 1003 – 1010
- 96 *Silverman BL, Landsberg L, Metzger BE*: Fetal hyperinsulinism in offspring of diabetic mothers. Association with the subsequent development of childhood obesity. *Ann N Y Acad Sci* 699 (1993): 36 bis 45
- 97 *Silverman BL, Metzger BE, Cho NH, Loeb CA*: Impaired glucose tolerance in adolescent offspring of diabetic mothers. Relationship to fetal hyperinsulinism. *Diabetes Care* 18 (1995): 611 – 617
- 98 *Solomon CG, Willett WC, Carey VJ, Rich-Edwards J, Hunter DJ, Colditz GA, Stampfer MJ, Speizer FE, Spiegelman D, Manson JE*: A prospective study of pregravid determinants of gestational diabetes mellitus. *JAMA* 278 (1997): 1078 – 1083
- 99 *Statistisches Bundesamt (Hrsg)*: Gesundheitsbericht für Deutschland. Metzler, Stuttgart 1999: 237 bis 242
- 100 *Statistisches Bundesamt (Hrsg)*: Leben und Arbeiten in Deutschland. Ergebnisse des Mikrozensus 2003. Wiesbaden 2004
- 101 *Statistisches Bundesamt (Hrsg)*: Pressemitteilung. Wiesbaden 06. 06. 2006
- 102 *Steinfeld JD, Valentine S, Lerer T, Ingardia CJ, Wax JR, Curry SL*: Obesity-related complications of pregnancy vary by race. *J Matern Fetal Med* 9 (2000): 238 – 241
- 103 *Steinhard J, Klockenbusch W*: Schwangerschaftsinduzierte Hypertonie und Präeklampsie: Risikofaktoren und Vorhersagemöglichkeiten. *Gynäkologe* 32 (1999): 753 – 760
- 104 *Vambergue A, Fontaine P*: (Gestational diabetes: long term maternal consequences). *Diabetes Metab* 23, Suppl 4 (1997): 10 – 15
- 105 *Villar J, Carroli G, Wojdyla D, Abalos E, Giordano D, Ba'aqeel H, Farnot U, Bergsjö P, Bakketeig L, Lumbiganon P, Campodonico L, Al-Mazrou Y, Lindheimer M, Kramer M; World Health Organization Antenatal Care Trial Research Group*: Preeclampsia, gestational hypertension and intrauterine growth restriction, related or independent conditions? *Am J Obstet Gynecol* 194 (2006): 921 – 931
- 106 *Voigt M, Friese K, Pawlowski P, Schneider R, Wenzlaff P, Wermke K*: Analyse des Neugeborenenkollektivs der Jahre 1995 – 1997 der Bundesrepublik Deutschland. 6. Mitteilung: Unterschiede in der Geburtsgewichtsklassifikation in den einzelnen Bundesländern unter Zugrundelegung einer einheitlichen Normwertkurve für Deutschland (unter Berücksichtigung anthropometrischer Merkmale der Mütter). *Geburtsh Frauenheilk* 61 (2001A): 700 – 706
- 107 *Voigt M, Hesse V, Wermke K, Friese K*: Rauchen in der Schwangerschaft. Risikofaktor für das Wachstum des Feten. *Kinderärztl Praxis* 72, Sonderheft „Wachstumsstörungen“ (2001B): 26 – 29

- 108 Voigt M, Straube W, Schneider KTM, Hesse V: Mütterliche Gewichtszunahme in der Schwangerschaft in Abhängigkeit von Körperhöhe und Körpergewicht zu Beginn der Schwangerschaft. *Z Geburtsh Neonatol* 209 (2005) – 22. Deutscher Kongress für Perinatale Medizin, Berlin 01. 12. – 03. 12. 2005 (Abstract)
- 109 von Kries R, Toschke AM, Koletzko B, Slikker W: Maternal smoking during pregnancy and childhood obesity. *Am J Epidemiol* 156 (2002): 954 – 961
- 110 Wannamethee SG, Shaper AG, Perry IJ; *British Regional Heart Study*: Smoking as a modifiable risk factor for type 2 diabetes in middle-aged men. *Diabetes Care* 24 (2001): 1590 – 1595
- 111 Weiss PAM, Walcher W, Scholz HS: Der vernachlässigte Gestationsdiabetes: Risiken und Folgen. *Geburtsh Frauenheilk* 59 (1999): 535 – 544
- 112 Weitzman M, Cook S, Auinger P, Florin TA, Daniels S, Nguyen M, Winickoff JP: Tobacco smoke exposure is associated with the metabolic syndrome in adolescents. *Circulation* 112 (2005): 862 – 869
- 113 Wolf M, Shah A, Jimenez-Kimble R, Sauk J, Ecker JL, Thadhani R: Differential risk of hypertensive disorders of pregnancy among Hispanic women. *J Am Soc Nephrol* 15 (2004): 1330 – 1338
- 114 Wolfe HM, Zador IE, Gross TL, Martier SS, Sokol RJ: The clinical utility of maternal body mass index in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 164 (1991): 1306 – 1310
- 115 *World Health Organization*: The world health report 1999 - Combating the tobacco epidemic. Geneva 1999: 65 – 79
- 116 *World Health Organization*: Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser* 894, Geneva 2000
- 117 Zhang J, Klebanoff MA, Levine RJ, Puri M, Moyer P: The puzzling association between smoking and hypertension during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 181 (1999): 1407 – 1413

8 Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Dissertation selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Die Dissertation ist bisher keiner anderen Fakultät vorgelegt worden.

Ich erkläre, dass ich bisher kein Promotionsverfahren erfolglos beendet habe und dass eine Aberkennung eines bereits erworbenen Doktorgrades nicht vorliegt.

Kückenshagen, im Februar 2007

Marion Kunze

9 Danksagung

Ganz herzlich bedanken möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. med. habil. C. Fusch, Direktor des Zentrums für Kinder- und Jugendmedizin der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, für die Bereitschaft zur Übernahme der Dissertationsschrift und die kritischen Hinweise bei der Anfertigung der Arbeit.

Für die Bereitstellung der Daten und für die Hilfe bei der statistischen Bearbeitung des Datenmaterials danke ich Herrn PD Dr. Dr. rer. med. habil. M. Voigt von der Abt. Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin am Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald.

Mein Dank gilt auch dem Leiter des Deutschen Zentrums für Wachstum, Entwicklung und Gesundheitsförderung im Kindes- und Jugendalter, Berlin, Herrn Prof. Dr. med. habil. V. Hesse, für die wohlwollende Unterstützung der Arbeit.

Kückenshagen, im Februar 2007

Marion Kunze

10 Lebenslauf

<i>Name</i>		Marion Kunze
<i>Geburtsdatum/Ort</i>		21. November 1966 in Ribnitz-Damgarten
<i>Wohnort</i>		18317 Kückenshagen, Damgartener Str. 1
<i>Familienstand</i>		ledig, 1 Kind
<i>Nationalität</i>		deutsch
<i>Schulbildung</i>	1973 – 1983	POS „Hans Beimler“ Ribnitz-Damgarten
	1983 – 1985	EOS „Richard Wossidlo“ Ribnitz-Damgarten Abschluss: Abitur
<i>Ausbildung Studium</i>	1985 – 1986	Vorpraktikum Innere Abt., Kreiskrankenhaus Ribnitz-Damgarten
	1986 – 1991	Studium der Humanmedizin Universität Rostock
	1991 – 1992	zwei Urlaubs-Semester wg. Erziehungsurlaub
	1992 – 1993	Praktisches Jahr Innere Abt., Kreiskrankenhaus Ribnitz-Damgarten
	18. 10. 1993	Ärztliche Prüfung (Hochschulabschluss)
<i>Beruflicher Werdegang</i>	1993 – 1995	Ärztin im Praktikum Neurologische Abt., MEDIAN-Klinik Bad Sülze
	20. 04. 1995	Approbation als Ärztin
	04 – 12/1995	Assistenzärztin Neurologische Abt., MEDIAN-Klinik Bad Sülze
	1996 – 1997	Assistenzärztin Orthopädische Abt., MEDIAN-Klinik Bad Sülze
	1998 – 2001	Assistenzärztin Neurologische Abt., MEDIAN-Klinik Bad Sülze
	01 – 05/2002	Assistenzärztin Mutter-Kind-Klinik „Neue Straminke“ Zingst
	2002 lfd.	Assistenzärztin Neurologische Abt., MEDIAN-Klinik Bad Sülze