

Aus der
Kinder- und Jugendklinik der Universitätsmedizin Rostock
(Direktor: Prof. Dr. med. Michael Radke)
und der
Abteilung für Neonatologie und Neonatologische Intensivmedizin
des Klinikums Südstadt, Rostock
Angefertigt unter der Leitung von
Prof. Dr. med. Jan Däbritz

**Mütterliche Risikofaktoren
für hypotrophe und hypertrophe Termingeborene**
Analyse eines Schwangerenkollektivs der Bundesrepublik Deutschland
(n = 508.926)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades

Doctor der Medizin
(Dr. med.)

der Medizinischen Fakultät
der Universität Rostock

vorgelegt
von Asja Knie
aus Neubrandenburg

Juli 2018

Dekan Prof. Dr. med. Emil Christian Reisinger

1. Gutachter: Prof. Dr. med. Jan Däbritz, Universität Rostock, Kinder- und Jugendmedizin

2. Gutachter: Prof. Dr. med. Alexander Strauss, Universität Kiel, Gynäkologie
und Geburtshilfe

3. Gutachter: Prof. Dr. med. Toralf Reimer, Universität Rostock, Gynäkologie
und Geburtshilfe

Jahr der Einreichung: 2018

Jahr der Verteidigung: 2019

Inhalt

	Abkürzungen und Definitionen	3
1	Einleitung	5
1.1	Definitionen	5
1.2	Prävalenz von hypotrophen und hypertrophen Neugeborenen	6
1.3	Mütterliche Einflussfaktoren auf den somatischen Entwicklungsstand Neugeborener bei Geburt	8
1.4	Zielstellung	11
2	Methodik	13
2.1	Patientengut	13
2.2	Statistische Auswertung	20
3	Ergebnisse	22
3.1	Vergleich der hypotrophen und hypertrophen Termingeborenen mit den eutrophen Termingeborenen	22
3.1.1	Häufigkeitsverteilung ausgewählter mütterlicher Parameter bei hypotrophen und hypertrophen Termingeborenen im Vergleich zu eutrophen Termingeborenen	22
3.1.2	Häufigkeitsverteilung ausgewählter Schwangerschafts- und Geburtsrisiken bei hypotrophen und hypertrophen Termingeborenen im Vergleich zu eutrophen Termingeborenen	35
3.1.3	Übersicht über das Risikoverhältnis bei hypotrophen und hypertrophen Termingeborenen im Vergleich zu eutrophen Termingeborenen	38
3.1.4	Ergebnisse der multivariaten Regressionsanalyse der hypotrophen und hypertrophen im Vergleich zu den eutrophen Termingeborenen	42
4	Diskussion	44
4.1	Diskussion zu ausgewählten mütterlichen Merkmalsgruppen bei hypotrophen und hypertrophen Termingeborenen	44
4.2	Diskussion zu Schwangerschafts- und Geburtsrisiken	59
4.2.1	Verteilung ausgewählter Schwangerschaftsrisiken bei hypotrophen Termingeborenen im Vergleich zu eutrophen Termingeborenen	59
4.2.2	Verteilung ausgewählter Geburtsrisiken bei hypotrophen Termingeborenen im Vergleich zu eutrophen Termingeborenen	60
4.2.3	Verteilung ausgewählter Schwangerschaftsrisiken bei hypertrophen Termingeborenen im Vergleich zu eutrophen Termingeborenen	61
4.2.4	Verteilung ausgewählter Geburtsrisiken bei hypertrophen Termingeborenen im Vergleich zu eutrophen Termingeborenen	62

5	Zusammenfassung	63
6	Wissenschaftliche Thesen	65
7	Literatur- und Quellenverzeichnis	68
8	Anhang	79

Abkürzungen und Definitionen

<i>Adipositas, maternale</i>	BMI \geq 30,00 kg/m ²
<i>APGAR-SCORE</i>	Punkteschema zur Beurteilung der postnatalen Adaptation eines Neugeborenen an das extrauterine Leben
<i>appropriate for gestational age (AGA)</i>	Geburtsgewicht bzw. Geburtsmaße 10. – 90. Perzentile, bezogen auf das Gestationsalter
<i>Asphyxie</i>	Sauerstoffmangel in der Perinatalperiode
<i>Body-Mass-Index (BMI; kg/m²)</i>	Körpergewicht (kg) dividiert durch das Quadrat der Körperhöhe (m)
<i>Chorioamnionitis</i>	Entzündung der Eihäute
<i>CTG (Cardiotokographie)</i>	Verfahren zur Registrierung und Aufzeichnung der Herzschlagfrequenz des ungeborenen Kindes und der Wehentätigkeit bei der werdenden Mutter
<i>Eutroph</i>	Geburtsgewicht bzw. Geburtsmaße 10. – 90. Perzentile, bezogen auf das Gestationsalter
<i>Extrauterin gravidität</i>	Außerhalb der Gebärmutterhöhle eingenistete Schwangerschaft
<i>extreme Adipositas, maternale</i>	BMI \geq 40,00 kg/m ²
<i>Frühgeborenes</i>	Neugeborenes mit einem Gestationsalter von \leq 37 Schwangerschaftswochen
<i>GDM (gestational diabetes mellitus)</i>	Schwangerschaftsdiabetes
<i>HES</i>	hypertensive Schwangerschaftserkrankungen
<i>Hypertroph</i>	Geburtsgewicht bzw. Geburtsmaße > 90. Perzentile, bezogen auf das Gestationsalter
<i>Hypotroph</i>	Geburtsgewicht bzw. Geburtsmaße < 10. Perzentile, bezogen auf das Gestationsalter
<i>intrauterine growth retardation (IUGR)</i>	intrauterine Wachstumsretardierung
<i>KI</i>	Konfidenzintervall
<i>large for gestational age (LGA)</i>	Geburtsgewicht bzw. Geburtsmaße > 90. Perzentile, bezogen auf das Gestationsalter
<i>low birth weight (LBW)</i>	Geburtsgewicht \leq 2499 g
<i>Makrosom</i>	Geburtsgewicht \geq 4500 g
<i>mäßig frühes Frühgeborenes</i>	Neugeborenes mit einem Gestationsalter von 32 – 36 vollendeten Schwangerschaftswochen
<i>neonatale Hypertrophierate</i>	Anteil der Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht bzw. Geburtsmaßen > 90. Perzentile, bezogen auf das Gestationsalter
<i>neonatale Hypotrophierate</i>	Anteil der Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht bzw. Geburtsmaßen < 10. Perzentile, bezogen auf das Gestationsalter
<i>neonatale LBW-Rate</i>	Anteil der Neugeborenen mit niedrigem Geburtsgewicht (\leq 2499 g)
<i>neonatale Makrosomierate</i>	Anteil der Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht von \geq 4500 g

Abkürzungen und Definitionen

<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>niedriges Geburtsgewicht (LBW)</i>	Geburtsgewicht \leq 2499 g
<i>normaler maternaler BMI</i>	BMI 18,50 – 24,99 kg/m ²
<i>Odds-Ratio (OR)</i>	Maß für das relative Risiko
<i>Oligohydramnie</i>	verminderte Fruchtwassermenge (< 200 ml)
<i>Parität</i>	Zahl der Geburten einer Frau
<i>PBE</i>	Perinatologischer Basis-Erhebungsbogen
<i>perinatale Mortalität (%)</i>	Totgeborene und in den ersten 7 Lebenstagen Gestorbene auf 1.000 Geborene (Lebend- und Totgeborene)
<i>Placenta praevia</i>	Fehllage der Plazenta
<i>Polyhydramnie</i>	vermehrte Fruchtwassermenge (> 2000 ml)
<i>Präeklampsie</i>	Neuaufreten einer Hypertonie und Proteinurie in der Schwangerschaft
<i>Preterm premature rupture of membranes (PPROM)</i>	früher vorzeitiger Blasensprung (vor Beginn der 37. SSW)
<i>Rauchintensität</i>	durchschnittlicher täglicher Zigarettenkonsum
<i>Sectio caesarea</i>	Schnittentbindung, Kaiserschnitt
<i>sehr frühes Frühgeborenes</i>	Neugeborenes mit einem Gestationsalter von \leq 31 vollendeten Schwangerschaftswochen
<i>small for gestational age (SGA)</i>	Geburtsgewicht bzw. Geburtsmaße < 10. Perzentile, bezogen auf das Gestationsalter
<i>SSW</i>	Schwangerschaftswoche
<i>Sudden Infant Death Syndrome (SIDS)</i>	Plötzlicher Kindstod
<i>Termgeborenes (TG)</i>	Neugeborenes mit einem Gestationsalter von 37 – 41 vollendeten Schwangerschaftswochen
<i>Übergewicht: BMI, maternaler</i>	BMI 25,00 – 29,99 kg/m ²
<i>Übertragenes</i>	Neugeborenes mit einem Gestationsalter von \geq 42 vollendeten Schwangerschaftswochen
<i>Untergewicht: BMI, maternaler</i>	BMI < 18,50 kg/m ²
<i>very low birth weight (VLBW)</i>	Geburtsgewicht \leq 1499 g
<i>X²-Test</i>	Chi-Quadrat-Test
<i>Z.n.</i>	Zustand nach

1 Einleitung

Seit vielen Jahren ist die Untersuchung der maternalen Einflüsse auf den somatischen Entwicklungsstand Neugeborener zum Zeitpunkt der Geburt Gegenstand zahlreicher Studien. Eine vergleichende Analyse, die in diesem Umfang noch nicht veröffentlicht wurde, soll Gegenstand der vorliegenden Arbeit sein. Sie gibt auf der Basis eines umfangreichen Datenmaterials von 508.926 Einlingsschwangerschaften aus acht deutschen Bundesländern einen vergleichenden Überblick über das mütterliche Risikoprofil von hypotrophen und hypertrophen Termingeborenen. Darüber hinaus wird gezeigt, wie sich die verschiedenen Risikofaktoren der Schwangeren bereits im ersten Beratungsgespräch bei Kinderwunsch bzw. zum Schwangerschaftsbeginn erheben und bewerten lassen. Eine mögliche Risikoschwangerschaft kann frühzeitig erkannt und einer intensiveren Schwangerschaftsvorsorge zugeführt werden.

1.1 Definitionen

Im Folgenden sollen zunächst die Begriffe definiert werden, die in dieser Arbeit durchgehend verwendet werden. Das Gestationsalter wird vom 1. Tag der letzten normalen Menstruation an gerechnet und beträgt ca. 280 Tage. Rechnerische und klinische Bestimmung des Gestationsalters haben eine Treffsicherheit von je ± 2 Wochen. Ein reifes Neugeborenes bzw. ein Termingeborenes hat ein Gestationsalter von 259 – 293 Tagen (vollendete 37 – 41 SSW). In vielen Studien wird nur das reine Geburtsgewicht ohne Berücksichtigung des Gestationsalters untersucht. Dabei werden untergewichtige Neugeborene als Kinder mit einem Geburtsgewicht von < 2500 g definiert. Diese untergewichtigen Neugeborenen werden häufig auch als „low birth weight infants“ (LBW) bezeichnet (OBLADEN 2006). Als makrosom werden unabhängig vom Gestationsalter von den meisten Autoren Neugeborene betrachtet mit einem Geburtsgewicht von > 4000 g (BERGMANN *et al.* 2003, BHATTACHARYA *et al.* 2007, SUKALICH *et al.* 2006) bzw. > 4500 g (HEISKAINEN *et al.* 2006, ABENHAIM *et al.* 2007).

Aus der Beziehung zwischen Gestationsalter und Geburtsgewicht und/oder Geburtslänge werden Neugeborene anhand von Perzentilkurven klassifiziert. Dieses zweidimensionale Klassifikationssystem hat sich in der klinischen Praxis bewährt. So können auch die heterogenen Gruppen Neugeborener mit einem Geburtsgewicht unter 2500 g und Frühgeborene geeignet klassifiziert werden (VOIGT *et al.* 2000, GOLLETZ 2003, ARLT 2003). Eutrophe oder „appropriate for gestational age“ (AGA) Neugeborene sind Kinder mit einem Geburtsgewicht zwischen der 10. und 90. Perzentile. Als hypotrophe Neugeborene oder „small for gestational age“ (SGA) werden Kinder mit einem Geburtsgewicht $< 10.$ Perzentile bezeichnet. Hypertrophe oder „large

for gestational age“ (LGA) werden als Kinder mit einem Geburtsgewicht > 90. Perzentile definiert (OBLADEN 2006).

Eine intrauterine Wachstumsrestriktion liegt vor, wenn ein Neugeborenes sein genetisch determiniertes intrauterines Wachstum störungsbedingt nicht ausschöpfen konnte und mit dem Geburtsgewicht und/oder der Geburtslänge unterhalb der 10. Perzentile der Norm für das Gestationsalter liegt. Nach dieser Einteilung sind alle Kinder mit einer intrauterinen Wachstumsrestriktion („intrauterine growth restriction“, IUGR) auch zu klein für das Gestationsalter („small for gestational age“, SGA), aber nicht alle SGA-Kinder sind IUGR (WOLLMANN 1998). Deshalb reicht niemals „hypotrophes Neugeborenes“ oder „Mangelgeborenes“ als Diagnose, vielmehr handelt es sich um ein Symptom: Eine intrauterine Wachstumsrestriktion weist stets auf eine chronische Erkrankung der Mutter, des Kindes oder der Plazenta hin. Durch Gestationsalterbestimmung und Messung von Körpergewicht, Körperlänge und Kopfumfang muss bei jedem untergewichtigen Neugeborenen unmittelbar postnatal festgestellt werden, ob das Kind unreif, hypotroph oder beides ist (OBLADEN 2006). So beinhaltet der Begriff „hypotroph“ nicht nur den Anteil an Kindern mit pathologischer Wachstumsrestriktion, sondern auch den Anteil an Kindern, die auf der Basis einer Fehleinschätzung des Gestationsalters als zu leicht beurteilt werden, sowie diejenigen, die den unteren Bereich der Norm repräsentieren (WOLLMANN 1998).

1.2 Prävalenz von hypotrophen und hypertrophen Neugeborenen

Laut STATISTISCHEM BUNDESAMT wurden 2010 in Deutschland 678.000 Kinder geboren. Das waren 1,9% oder 13.000 Kinder mehr als im Vorjahr. Allerdings war 2009 das Jahr mit der niedrigsten Geburtenzahl nach dem Zweiten Weltkrieg. Die höchste Zahl wurde im Jahr 1964 während des Baby-Booms erreicht, sie betrug knapp 1,4 Millionen Geburten und war damit doppelt so hoch wie 2010. In der vorliegenden Arbeit betrug die Hypotrophie- und Hypertrophierate unter den Termingeburten 8,9% bzw. 9,1% in einem Zeitraum von 2 Jahren. Dem Forschungsbericht von SCHWARTZ (1998) ist eine Hypotrophierate von 9% – 10% (ebenfalls auf 2 Jahre bezogen) sowohl in den alten als auch den neuen Bundesländern zu entnehmen. Bezieht man diesen Anteil auf die Geburtenzahl von 2010, sind 61.020 Kinder pro Jahr hypotroph. Bedingt durch die perinatalen Risiken benötigt ein großer Teil dieser Kinder zunächst eine stationäre Behandlung. Wenn Probleme und Risiken dieser Kinder ihre weitere Entwicklung beeinflussen, wie z.B. ein Kleinwuchs auf der Basis einer intrauterinen Restriktion, dann ist eine weitere klinische Betreuung in der Kindheit und gegebenenfalls bis in das Erwachsenenalter hinein notwendig.

Aber auch bei den hypertrophen Neugeborenen ist mit Langzeitfolgen zu rechnen. In den USA leben schon heute ungefähr zwei Drittel der Bevölkerung mit Übergewicht. Dieser Trend zeigt sich auch in Deutschland, wenn auch zeitverzögert. Den Erhebungen des STATISTISCHEN BUNDESAMTES zufolge war 2009 jeder zweite Deutsche übergewichtig, jeder sechste sogar fettleibig. 15% der 3- bis 17-Jährigen litten bereits unter Übergewicht, 6% unter Adipositas. Die WELTGESUNDHEITSORGANISATION (WHO) spricht von einer weltweiten Fettsuchtepidemie: ihren Angaben zufolge waren 2005 mehr als eine Milliarde aller Erwachsenen übergewichtig und über 300 Millionen Menschen fettsüchtig. Und der Trend zum Übergewicht steigt weiter an. Im Jahr 2015 werden nach Prognosen 2,3 Milliarden Menschen übergewichtig und rund 700 Millionen Menschen fettsüchtig sein (KÖHNCKE 2010). In einer Zeit, in der die Prävalenz an übergewichtigen jungen Frauen immer mehr zunimmt, steigen ebenfalls die Raten an hypertrophen Neugeborenen und die damit verbundenen Risiken an (SURKAN *et al.* 2004, BERGMANN *et al.* 2003). Die Inzidenz makrosomer Neugeborener, die über 4000 g bzw. über 4500 g wiegen, beträgt 4% – 10%, wobei geographische Unterschiede der neonatalen Makrosomieraten bekannt sind (PROPP 2004). Laut einer Studie von VOIGT *et al.* (2009) nimmt der Anteil an übergewichtigen Neugeborenen jährlich zu und liegt derzeit bei 12% und auch Statistiken der Techniker Krankenkasse belegen, dass die Quote übergewichtiger Neugeborener über 4500 g zwischen 2004 und 2007 von 72 auf 117 pro 10.000 Neugeborene gestiegen ist (GROSS 2009).

Von einem Teufelskreis zwischen Hypertrophie und Adipositas durch die Generationen sprechen auch CNATTINGIUS *et al.* (2012) in ihrer Studie. Ihre Untersuchungen konnten belegen, dass Frauen, die hypertroph geboren wurden, ein höheres Risiko für Übergewicht bzw. Adipositas haben, verglichen mit eutroph geborenen Frauen. Außerdem weisen Mütter, die hypertroph geboren sind und einen Body-Mass-Index von über 30,00 kg/m² haben, das höchste Risiko für die Geburt eines ebenfalls hypertrophen Kindes auf. Daraus resultiert, dass vormals als Langzeitfolgen eines ungesunden Lebensstiles definierte Krankheiten, wie Diabetes, Adipositas und kardiovaskuläre Erkrankungen, heutzutage bereits im Jugendalter keine Seltenheit mehr sind (HOCHNER *et al.* 2012, HULL *et al.* 2008, SEWELL *et al.* 2006).

1.3 Mütterliche Einflussfaktoren auf den somatischen Entwicklungsstand Neugeborener bei Geburt

Der hohe Einfluss mütterlicher Parameter auf den Schwangerschaftsausgang wurde bereits vielfach untersucht und bewiesen (z.B. KIRCHENGAST UND HARTMANN 2003a, SCHURE *et al.* 2012, ZHANG *et al.* 2010). Zu den einflussreichsten Parametern zählen das Alter der Mutter, ihre körperliche Konstitution und die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft, sowie ihr sozioökonomischer Status. Auch andere mütterliche Merkmale, wie der Verlauf und die Anzahl vorausgegangener Geburten einschließlich Schwangerschaftsabbrüche, Fehl- und Totgeburten, sowie riskante Verhaltensweisen, wie das Rauchen während der Schwangerschaft sind bekannte Einflussfaktoren auf den somatischen Entwicklungsstand der Neugeborenen zum Zeitpunkt der Geburt.

Alter der Mutter

Es gibt zahlreiche Untersuchungen über den Einfluss des Alters auf das reine Geburtsgewicht. Dabei sind sich die Autoren einig, dass ein relativ junges Alter der Mutter häufiger mit der Geburt eines untergewichtigen ($< 2500\text{g}$) Kindes einhergeht (DUPLESSIS *et al.* 1997, KIRCHENGAST UND HARTMANN 2003a). Was das höhere Alter der Mutter (> 35 Jahre) betrifft, gehen die Meinungen etwas auseinander. Die meisten vertreten die Ansicht, dass mit zunehmendem Alter die Rate an übergewichtigen ($> 4000\text{g}$) Neugeborenen zunimmt (KIRZ *et al.* 1985, KIRCHENGAST 2007, CLEARLY-GOLDMANN *et al.* 2005). Jedoch gibt es Autoren, die ermitteln konnten, dass auch eine hohe Rate an untergewichtigen Neugeborenen mit einem hohen Alter der Mutter verknüpft ist (JAHROMI UND HUSSEINI 2008, DELPISHEH *et al.* 2008, SCHURE *et al.* 2012).

Körpergewicht, Körperhöhe, Body-Mass-Index zu Beginn der Schwangerschaft, Gewichtszunahme während der Schwangerschaft

Nicht nur das Alter sondern auch die körperlichen Merkmale der Mutter, wie Körpergewicht, Körperhöhe und Body-Mass-Index zu Beginn der Schwangerschaft sowie die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft wirken sich auf den Schwangerschaftsausgang aus. Besonders aussagekräftige Untersuchungen liegen zum Einfluss des BMI und der Gewichtszunahme auf den somatischen Entwicklungsstand der Neugeborenen zum Zeitpunkt der Geburt vor. So besteht ein deutlicher Zusammenhang zwischen Übergewichtigkeit ($\text{BMI} > 25 \text{ kg/m}^2$) bzw. Adipositas ($\text{BMI} > 30 \text{ kg/m}^2$) sowie einer hohen Gewichtszunahme der Mutter und hypertrophen bzw. makrosomen Kindern (NOHR *et al.* 2008 und FREDERICK *et al.* 2008, HUNT *et al.* 2013). Auf der anderen Seite sind untergewichtige Mütter ($\text{BMI} < 18,5 \text{ kg/m}^2$) und Mütter mit einer geringeren Gewichtszunahme häufiger mit hypotrophen bzw. LBW-Kindern assoziiert (ABENHAIM *et al.* 2007., CLAUSSEON *et al.* 1998, ZELS *et al.* 2010).

Sozioökonomischer Status

Ebenfalls Einfluss auf den somatischen Entwicklungsstand besitzt der sozioökonomische Status der Mutter. So konnte auch noch in der heutigen Zeit bewiesen werden, dass bei alleinstehenden unverheirateten Frauen, ein höheres Risiko für die Geburt untergewichtiger Kinder besteht (MOHSIN *et al.* 2003, RAATIKAINEN *et al.* 2005b, KIRCHENGAST 2007). Zudem zeigte sich in zahlreichen Untersuchungen, dass ein niedriges Einkommen bzw. niedriger Sozialstatus der Frau im Vergleich zu Frauen mit hohem Einkommen und hohem Bildungsgrad das Risiko für ein hypotrophes bzw. LBW-Kind erhöht (FRITSCHKE *et al.* 1988, RAATIKAINEN *et al.* 2006a, SCHEFFLER 1987, DESHMUKH *et al.* 1998, CHAKRABORTY und ANDERSON 2011).

Herkunftsland

Was den Einfluss des Herkunftslandes der Mütter auf die Geburtsmaße der Neugeborenen betrifft, zeigen Studien, dass Neugeborene asiatisch stämmiger Mütter deutlich leichter sind im Vergleich zu kaukasischen Neugeborenen (CHETCUTI *et al.* 1985, HARDING *et al.* 2004, MC FADYEN *et al.* 1984, STRAUBE *et al.* 2010, VANGEN *et al.* 2002). In der Studie von MARGETTS *et al.* (2002) wurde kein Anstieg des mittleren Geburtsgewichtes innerhalb erster und zweiter Generationen südasiatischer Mütter in Southhampton (England) festgestellt. In Deutschland untersuchte die Arbeitsgruppe VOIGT *et al.* (2006a) auf der Grundlage der Perinataldaten der Jahre 1995 – 1997 mit 1.815.318 Einlingsgeburten den somatischen Entwicklungsstand Neugeborener unter Berücksichtigung des Herkunftslandes ihrer Mütter. Sie schlussfolgerten, dass bei den asiatischen Neugeborenen die hohe Hypotrophierate durch die niedrigen Körpermaße ihrer Mütter bedingt ist.

Rauchen

Eine weitere Einflussgröße, besonders bedeutend für die Hypotrophierate Neugeborener, stellt das Rauchverhalten der Schwangeren dar. Zwar berichten einige Autoren von einem Rückgang der Raucherinnen einschließlich der rauchenden Schwangeren, der Anteil an jungen Raucherinnen ist jedoch immer noch sehr hoch (EGEBJERG JENSEN *et al.* 2008, RAATIKAINEN *et al.* 2007, SALIHU und WILSON 2007, MOHSIN *et al.* 2011). Rauchende Mütter sind häufig Teenager, alleinstehend und meist ohne Grundausbildung oder Erwerbsarbeit (MOHSIN *et al.* 2005 und 2007, RAATIKAINEN *et al.* 2007, HAUSTEIN 2006). Außerdem konnte eine „Dosisabhängigkeit“ zwischen Hypotrophierate und Anzahl an täglich konsumierten Zigaretten ermittelt werden. Je höher der Zigarettenkonsum lag, desto höher war auch die Rate an hypotrophen Neugeborenen.

Auf Grund dieses „dosisabhängigen“ Effekts führt allein schon eine Verringerung des täglichen Zigarettenkonsums zu einer Reduktion der Hypotrophierate und sollte deshalb jeder rauchenden Schwangeren vor Augen geführt werden (VOIGT *et al.* 2006, KRENTZ *et al.* 2011).

Paritätsstatus

Der Paritätsstatus der Mutter ist ebenso eine nicht unbeachtliche Einflussgröße für die körperliche Entwicklung Neugeborener. So konnten Autoren belegen, dass Erstgebärende ein höheres Risiko für die Geburt von SGA- bzw. LBW-Neugeborenen besitzen (ZHANG *et al.* 2010, DESHMUKH *et al.* 1998). Im Gegensatz dazu steigt mit zunehmender Zahl an Lebendgeburten die Rate an LGA- bzw. makrosomen Neugeborenen an (PROPP 2004, KUMARI und BADRINATH 2001b).

Anzahl vorausgegangener Schwangerschaftsabbrüche, Aborte und Totgeburten

Des Weiteren beeinflusst auch die Anzahl vorausgegangener Schwangerschaftsabbrüche, Aborte und Totgeburten das Schwangerschaftsoutcome. So lassen sich Autorenmeinungen finden, die einen Zusammenhang zwischen Neugeborenen mit niedrigem Geburtsgewicht und vorausgegangenen Abbrüchen und Aborten im Vergleich zu unbelasteten Frauen ermitteln konnten (z.B. ZWAHR *et al.* 1979 und 1980, Zhou *et al.* 1999 und 2000, WAUER *et al.* 2003). Den derzeitigen Meinungen nach, weisen sowohl anamnestisch erhobene Abbrüche, Aborte als auch Totgeburten ein erhöhtes Risiko für eine Frühgeburt auf (HEINONEN und KIRKINEN 2000, SCHNEIDER *et al.* 2003), jedoch konnte kein signifikantes Ergebnis bei der Untersuchung des Zusammenhangs auf eine erhöhte SGA-Rate erzielt werden (VOIGT *et al.* 2007b und 2008c, OLBERTZ *et al.* 2005 und 2006, PILDNER *et al.* 2005, MARKERT 2005, HENRIET und KAMINSKI 2001, CHE *et al.* 2000 und RAATIKAINEN *et al.* 2006b).

Schwangerschaftsrisiken

Neben den vorbestehenden Schwangerschaftsrisiken, zu denen die oben genannten mütterlichen Merkmale zählen, beeinflussen auch Schwangerschaftsrisiken, die erst im Verlauf einer Schwangerschaft auftreten können, wie Plazentainsuffizienz und vorzeitige Wehen das Schwangerschaftsoutcome (KRAMER *et al.* 1997, DEPPE 2006). Vorzeitige Wehen haben eine Prävalenz von 1:30 bis 50 Geburten und sind zu 30% – 55% an Frühgeburten beteiligt. Aszendierende bakterielle Infektionen oder hypoxisch ischämische Gewebsschädigung (Plazenta-Insuffizienz) an der fetomaternalen Grenzschicht können frühzeitig die geburtsfördernden Veränderungen auslösen. Zeitweilige Kontraktionen im Schwangerschaftsverlauf sind physiologisch. Die Abgrenzung zu pathologischer muttermundwirksamer Wehentätigkeit ist oft schwierig. Deshalb

ist es wichtig, Infektionen zu erkennen und zu behandeln, Risikofaktoren für Plazenta-Insuffizienz zu minimieren (Rauchen, schwangerschaftsinduzierte Hypertonie, Thromboseneigung) und Stresssituationen, wenn möglich, zu umgehen, um einer möglichen Frühgeburt und fetalen Wachstumsretardierung entgegenzuwirken (DEPPE 2006).

Geburtsrisiken

Geburtsrisiken sind Folgen, die vom somatischen Entwicklungsstand der Neugeborenen zum Zeitpunkt der Geburt abhängig sind. Jedoch wurde der direkte Zusammenhang zwischen Somatostatus des Neugeborenen und ausgewählten Geburtsrisiken, wie zum Beispiel pathologisches CTG, Nabelschnurkomplikationen oder Zustand nach Sectio bisher in der Literatur nicht näher beleuchtet. Bei Nabelschnur-Umschlingungen ist die Nabelschnur um das Kind oder ein Körperteil gewickelt (KAHLERT 2006). In den meisten Fällen handelt es sich um Zufallsbefunde, die erst bei der Entbindung auffallen. Probleme können durch ein pathologisches CTG, eine (drohende) Asphyxie/Azidose auftreten oder auch rein mechanischer Natur sein (kurze Nabelschnur). Zu den Risikofaktoren zählen laut KAHLERT (2006) Beckenendlage oder Querlage, Polyhydramnion, Frühgeburtlichkeit, Mehrlingsschwangerschaft und Vielgebärende (> 4 Geburten).

1.4 Zielstellung

Seit vielen Jahren ist die Untersuchung der maternalen Einflüsse auf den somatischen Entwicklungsstand Neugeborener zum Zeitpunkt der Geburt Gegenstand zahlreicher Studien. Dabei finden sich hauptsächlich Studien, die ein bis zwei mütterliche Parameter im Zusammenhang mit der somatischen Klassifikation der Neugeborenen untersuchen. Eine vergleichende multivariate Analyse, die in diesem Umfang noch nicht veröffentlicht wurde, soll Gegenstand der vorliegenden Arbeit sein. Auf der Grundlage eines großen Datenkorpus von 465.964 Einlingsschwangerschaften an Termingeborenen aus insgesamt acht deutschen Bundesländern gibt sie einen Überblick über das mütterliche Risikoprofil von hypotrophen und hypertrophen Termingeborenen im Vergleich zu den eutrophen Termingeborenen. Mit Hilfe der multivariaten Regressionsanalyse sollen die mütterlichen Einflussgrößen auf hypotrophe bzw. hypertrophe Termingeborene im Vergleich zu eutrophen Termingeborenen genauer gewichtet werden. Ziel ist es, ein Risikoprofil der Mütter für die Geburt von hypo- bzw. hypertrophen Neugeborenen zu erkennen. Dieses Risikoprofil soll dazu beitragen, gefährdete Schwangere leichter zu identifizieren und ihnen eine effektivere und stärker individuell fokussierte Betreuung zukommen zu lassen. Zudem kann eine werdende Mutter oder eine Mutter mit Kinderwunsch bereits vor

der Geburt bzw. vor der Schwangerschaft auf die Folgen, die ein hypotrophes bzw. hypertrophes Kind mit sich bringt, vorbereitet und umfassend beraten werden. Diese Aufklärung soll auch dazu beitragen, ungesunde Lebensweisen zu überdenken. Durch Reduktion oder Aufgabe dieser Risiken besteht die Chance, das Auftreten der Geburt von hypotrophen bzw. hypertrophen Neugeborenen zu minimieren. So soll die vorliegende Arbeit zusätzliche Ansätze für die primäre und sekundäre Prävention in der geburtsmedizinischen Praxis bieten.

2 Methodik

2.1 Patientengut

Das Datenmaterial entstammt den Geburtsjahrgängen der Jahre 1998 – 2000 aus acht Bundesländern der Bundesrepublik Deutschland. Die perinatologischen Arbeitsgruppen weiterer Bundesländer stellten ihre Daten nicht zur Verfügung. Mittels eines perinatologischen Basis-Erhebungsbogens wurden wichtige klinische, biologische und soziale Daten der Neugeborenen und ihrer Mütter bundesweit einheitlich erfasst. Wesentliche Merkmale aus diesem Datenmaterial stellten die perinatologischen Arbeitsgruppen der in Tab. 1 aufgeführten Bundesländer Herrn PD Dr. Dr. rer. med. M. Voigt vom Deutschen Zentrum für Wachstum, Entwicklung und Gesundheitsförderung im Kindes- und Jugendalter, Berlin (Arbeitsgruppe Rostock/Sievershagen) für epidemiologisch-statistische Auswertungen zur Verfügung (Abb. A/1 und Abb. A/2, Anhang). Die gesamte Datenbank umfasst $n = 508.926$ Einlingsschwangerschaften aus 8 Bundesländern (Tab. 1).

<i>Bundesland</i>	<i>Fallzahl (n)</i>
Bayern	108.727
Brandenburg	44.890
Hamburg	32.035
Mecklenburg-Vorpommern	35.664
Niedersachsen	144.542
Sachsen	59.791
Sachsen-Anhalt	51.923
Thüringen	31.354
<i>gesamt</i>	508.926

Tab. 1 An der Auswertung beteiligte Bundesländer mit Fallzahlen

Zur Präzisierung der Zielgrößen wurden die Neugeborenen nach Schwangerschaftsdauer und Geburtsgewicht klassifiziert (Tab. 2). Zur Abgrenzung hypotropher, eutropher und hypertropher Neugeborener wurden die 10. und 90. Geburtsgewichtspersentilwerte, die aus den vorliegenden Daten berechnet wurden, verwendet. Danach werden 9 unterschiedliche Neugeborenenengruppen unterschieden.

Tab. 2 Klassifikation Neugeborener nach Schwangerschaftsdauer und Geburtsgewicht
(nach Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Perinatalogie)

Gestationsalter (vollendete Wochen)	Geburtsgewichtszentilwertbereich		
	< 10.	10. – 90.	> 90.
≤ 36 SSW (258 Tage und weniger) frühgeboren	1 hypotrophes Frühgeborenes (preterm small-for-gestational-age-infant)	4 eutrophes Frühgeborenes (preterm appropriate-for-gestational-age-infant)	7 hypertrophes Frühgeborenes (preterm large-for-gestational-age-infant)
37 – 41 SSW (259 – 293 Tage) am Termin geboren	2 hypotrophes Neugeborenes (term small-for-gestational-age-infant)	5 eutrophes Neugeborenes (term appropriate-for-gestational-age-infant)	8 hypertrophes Neugeborenes (term large-for-gestational-age-infant)
≥ 42 SSW (294 Tage und mehr) übertragen	3 hypotrophes übertragenes Neugeborenes (postterm small-for-gestational-age-infant)	6 eutrophes übertragenes Neugeborenes (postterm appropriate-for-gestational-age-infant)	9 hypertrophes übertragenes Neugeborenes (postterm large-for-gestational-age-infant)

Die aus dem Datenmaterial berechneten 10. und 90. Geburtsgewichtszentilwerte und die Position der 9 Neugeborenenengruppen im zweidimensionalen Klassifikationssystem demonstriert Abb. 1. In die Auswertung nicht einbezogen wurden 33 Neugeborene, da die Angaben zur Schwangerschaftsdauer bzw. zum Geburtsgewicht fehlten.

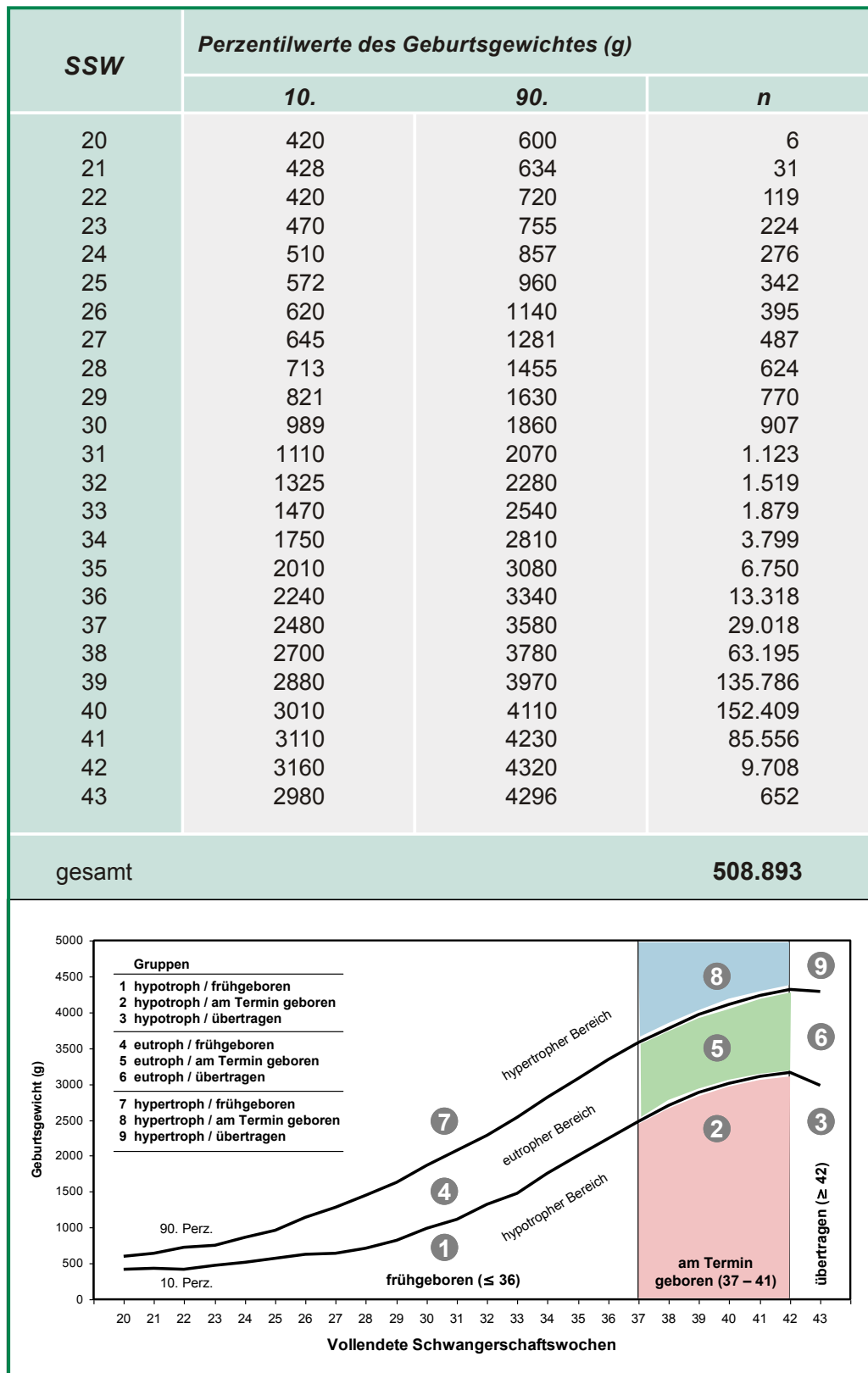


Abb. 1 Somatische Klassifikation der Neugeborenen nach Schwangerschaftsdauer und Geburtsgewicht (Perzentilwerte- und kurven)

Tab. 3 zeigt die in der Untersuchung einbezogenen 3 Gruppen von Termingeborenen mit den dazugehörigen Fallzahlen. Dieses sind insgesamt 465.964 Neugeborene (46.035 hypertrophe Termingeborene, 374.486 eutrophe Termingeborene, 45.443 hypotrophe Termingeborene).

Tab. 3 Übersicht über die in der Untersuchung einbezogenen Neugeborenenengruppen mit dazugehörigen Fallzahlen (Gruppen 2, 5 und 8)

Neugeborene	gesamt		Neugeborenen-Gruppen	n	%
	n	%			
hypertroph	50.232	9,8	9 hypertrophe Übertragene	1.003	0,2
			8 hypertrophe Termingeborene	46.035	9,1
			7 hypertrophe Frühgeborene	3.194	0,6
eutroph	408.993	80,4	6 eutrophe Übertragene	8.336	1,6
			5 eutrophe Termingeborene	374.486	73,6
			4 eutrophe Frühgeborene	26.171	5,2
hypotroph	49.668	9,8	3 hypotrophe Übertragene	1.021	0,2
			2 hypotrophe Termingeborene	45.443	8,9
			1 hypotrophe Frühgeborene	3.204	0,6
gesamt				508.893	100,0

Die Fallzahlen der 3 Gruppen von Termingeborenen variieren in den einzelnen Untersuchungen der mütterlichen Parameter. Gründe dafür sind, dass der perinatologische Basis-Erhebungsbogen nicht immer vollständig oder exakt ausgefüllt wurde. Mögliche Ursachen können Zeitmangel, Kommunikationsprobleme oder fehlende Kenntnisse bzw. Daten zum Schwangerschaftsverlauf sein.

Auflistung der in dieser Arbeit untersuchten mütterlichen Merkmale

- Herkunftsland (Deutschland, Mittel- und Nordeuropa/Nordamerika, Mittelmeerländer, Osteuropa, Mittleren Osten, Asien ohne Mittleren Osten, sonstige Staaten)
- Alter der Mutter (≤ 23 Jahre, 24 – 34 Jahre, ≥ 35 Jahre)
- Familienstand (alleinstehend / nicht alleinstehend)
- Berufstätigkeit (höhere leitende Beamtin, höchstqualifizierte Facharbeiterin, Facharbeiterin, un-/angelernte Arbeiterin, Sozialhilfeempfängerin, Frau in Ausbildung, Hausfrau)
- Körpergewicht zu Beginn der Schwangerschaft (≤ 58 kg, 59 – 69 kg, ≥ 70 kg)
[lt. Perinatalerhebungsbogen: 'Körpergewicht bei Erstuntersuchung']
- Mütterliche Gewichtszunahme (≤ 7 kg, 8 – 18 kg, ≥ 19 kg)
- Körperhöhe (≤ 161 cm, 162 – 172 cm, ≥ 173 cm)
- Rauchen in der Schwangerschaft (NR, 1 – 7 Zig./Tag, 8 – 14 Zig./Tag, ≥ 15 Zig./Tag)
- Body-Mass-Index ($< 18,50$, 18,50 – 24,99, 25,00 – 29,99, $\geq 30,00$ kg/m²)
- Anzahl vorausgegangener Lebendgeburten (0, 1, ≥ 2)
- Anzahl vorausgegangener Abbrüche (0, 1, ≥ 2)
- Anzahl vorausgegangener Aborte (0, 1, ≥ 2)
- Anzahl vorausgegangener Totgeburten (0, ≥ 1)

Die entsprechenden Abbildungen für die Gesamtpopulation zeigen die Abb. A/3 – Tab A/15 im Anhang. Eine Übersicht über die Schwangerschaftsrisiken entsprechend Katalog A und B der deutschen Perinatalerhebung gibt Tab. 4. Insgesamt 9 Nennungen pro Schwangere waren hier möglich (Mehrfachnennung).

Tab. 4 Schwangerschaftsrisiken
(Kataloge A und B des Perinatologischen Basis-Erhebungsbogens)

Anamnese und allgemeine Befunde lt. Katalog A																				
Kenn- ziffer	<table border="1" style="margin: auto;"> <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; text-align: center;"> </td> <td style="width: 15px; text-align: center;"> </td> <td style="width: 15px; text-align: center;"> </td> <td style="width: 15px; text-align: center;"> </td> <td style="width: 15px; text-align: center;"> </td> <td style="width: 15px; text-align: center;"> </td> <td style="width: 15px; text-align: center;"> </td> <td style="width: 15px; text-align: center;"> </td> <td style="width: 15px; text-align: center;"> </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	Oligohydramnie	(658.0)																		
38	Terminunklarheit	(646.9)																		
39	Plazenta-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)																		

Eine Übersicht über die Geburtsrisiken entsprechend Katalog C der deutschen Perinatalerhebung enthält Tab. 5. Es waren bis zu 5 Nennungen pro Schwangere möglich (Mehrfachnennung).

Tab. 5 Geburtsrisiken (Katalog C des Perinatologischen Basis-Erhebungsbogens)

Indikationen zur Geburtseinleitung und operativen Entbindung, Geburtsrisiken lt. Katalog C		
Kenn- ziffer	1. 2. 3. 4. 5.	ICD9- Ziffer
60		(658.1)
61		(645)
62		(655/656.4)
63		(644.1)
64		(651.-)
65		(656.5)
66		(642.5)
67		(656.1)
68		(648.0)
69		(654.2)
70		(641.-)
71		(641.2)
72		(641.9)
73		(658.4)
74		(659.2)
75		(648.-)
76		
77		(656.3)
78		(656.3)
79		(656.3)
80		(663.0)
81		(663.9)
82		(662.0)
83		(662.2)
84		(653.4)
85		(660.8/665.1)
86		(652.2)
87		(652.3)
88		(660.3)
89		(652.5)
90		(652.4)
91		(660.3)
92		(652.5)
93		(652.8)
94		

2.2 Statistische Auswertung

Die statistische Bearbeitung des Datenmaterials erfolgte von mir im Rechenzentrum der Universität Rostock mit dem Statistikprogrammpaket „Statistical Product and Service Solutions“ (SPSS, Version 22). Die Odds-Ratio wurde bestimmt, um die Probandengruppen hinsichtlich der auf sie einwirkenden Risikofaktoren vergleichen zu können.

Für eine Vier-Felder-Tafel gilt:

	Anzahl der Personen	
	mit Risikofaktor	ohne Risikofaktor
erkrankt	a	b
nicht erkrankt	c	d

Es gilt dann:

$$OR = \frac{a / c}{b / d} = \frac{a * d}{b * c}$$

Die Odds-Ratio gilt als Maß dafür, um wieviel größer die Chance zu erkranken in der Probandengruppe mit Risikofaktor ist, im Vergleich zu der Probandengruppe ohne Risikofaktor (Krentz 2001). Folgende Werte kann die Odds-Ratio annehmen:

OR = 1: Die Erkrankungschance unter der Exposition und Nicht-Exposition sind gleich.

OR > 1: Die Erkrankungschance unter der Exposition ist größer als unter den nicht exponierten Probanden.

OR < 1: Es liegt die Situation einer Prävention vor.

Die Signifikanzberechnung wurde mit dem χ^2 -Test nach CLAUSS und EBNER (1967) bzw. KRENTZ *et al.* (2001) durchgeführt.

Dabei gilt:

Wenn der χ^2 -Wert_(berechnet) < χ^2 -Wert_(tabelliert) (p,f), dann Annahme von H_0 (kein Unterschied in den Häufigkeitsverteilungen zwischen hypotrophen und eutrophen bzw. zwischen hypertrophen und eutrophen Neugeborenen).

Wenn der χ^2 -Wert_(berechnet) \geq χ^2 -Wert_(tabelliert) (p,f), dann Zurückweisung von H_0 (Unterschied in den Häufigkeitsverteilungen ist statistisch signifikant).

H_0 = Nullhypothese

p = Irrtumswahrscheinlichkeit

f = Anzahl der Freiheitsgrade

Auf Grund des hohen Datenumfangs erwiesen sich fast alle Ergebnisse als hoch signifikant ($p < 0,001$).

Für das Signifikanzniveau gilt:

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

Zur Untermauerung der Ergebnisse wurde mit ausgewählten Merkmalen eine multivariate logistische Regression durchgeführt. Dieses multivariate Verfahren erfasst den spezifischen Einfluss von unabhängigen Variablen (mütterliche Parameter) auf die abhängigen Variablen (Hypotrophie, Hypertrophie und Eutrophie). Demnach werden gleichzeitig mehrere mütterliche Merkmale in die Auswertung (Berechnung) einbezogen und die einzelnen Merkmale der werdenden Mutter in ihrer Bedeutung für die Hypotrophie bzw. Hypertrophie im Vergleich zur Eutrophie gewichtet.

Ausgewählte mütterliche Merkmale für die multivariate logistische Regression:

- Alter der Mutter
 ≤ 23 Jahre und ≥ 35 Jahre (*Vergleichsgruppe 24 – 34 Jahre*)
- Körpergewicht zu Beginn der Schwangerschaft
 ≤ 58 kg und ≥ 70 kg (*Vergleichsgruppe 59 – 69 kg*)
- Körperhöhe
 ≤ 161 cm und ≥ 173 cm (*Vergleichsgruppe 162 – 172 cm*)
- Mütterliche Gewichtszunahme
 $\square \square \leq 7$ kg und ≥ 19 kg (*Vergleichsgruppe 8 – 18 kg*)
- Rauchverhalten während der Schwangerschaft
 $1 - 10$ Zig./Tag und ≥ 11 Zig./Tag (*Vergleichsgruppe Nichtraucherinnen*)
- ≥ 1 Lebendgeburt (*Vergleichsgruppe Erstgebärende*)
- Mutter alleinstehend ja (*Vergleichsgruppe nicht alleinstehend*)

Das Merkmal 'Body-Mass-Index' wurde bei der multivariaten Regression nicht berücksichtigt, da bei gleichem Body-Mass-Index die Mütter eine unterschiedliche Körperhöhe haben können und somit die perinatalen Parameter stark variieren bzw. verzerrt werden (KRENTZ *et al.* 2011).

3 Ergebnisse

3.1 Vergleich der hypotrophen und hypertrophen Termingeborenen mit den eutrophen Termingeborenen

3.1.1 Häufigkeitsverteilung ausgewählter mütterlicher Parameter bei hypotrophen und hypertrophen Termingeborenen im Vergleich zu eutrophen Termingeborenen

Herkunftsland

Die Abb. 2 gibt einen Überblick über die Häufigkeitsverteilung des jeweiligen Herkunftslandes der Mütter in den Kollektiven der hypotrophen und hypertrophen im Vergleich zu den eutrophen Termingeborenen.

Der Anteil von Müttern mit einem anderen Herkunftsland als Deutschland beträgt bei den hypotrophen Termingeborenen 10,9% und liegt damit nur um 0,6% höher als im Kollektiv der eutrophen Termingeborenen. Bei den hypertrophen Termingeborenen liegt der Anteil bei nur 9,4% und ist damit um 0,9% niedriger als im Kollektiv der eutrophen Termingeborenen. Im Vergleich der Kollektive hypotropie zu eutrophe Termingeborenen ist der Anteil von Müttern aus den Mittelmeerländern (2,4% zu 2,2%), von Müttern aus dem Mittleren Osten (3,5% zu 3,1%) und von Müttern aus Asien (1,0% zu 0,8%) bei den hypotrophen Termingeborenen geringfügig höher. Dagegen liegt der Anteil von Müttern aus Deutschland und von Müttern aus Osteuropa bei den hypertrophen Termingeborenen höher als bei den eutrophen Termingeborenen (90,6% zu 89,7% bzw. 2,7% zu 2,4%).

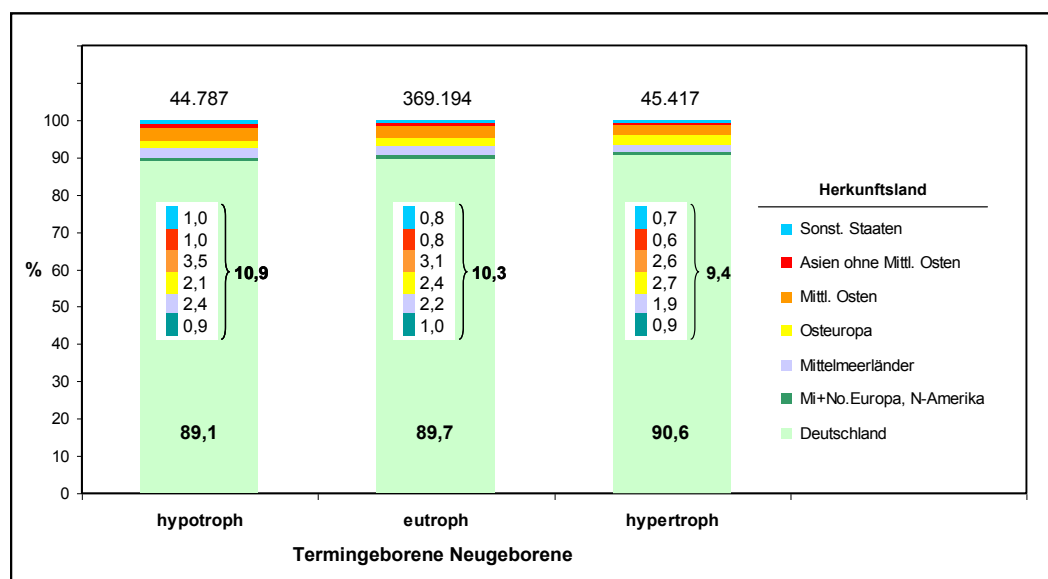


Abb. 2 Häufigkeitsverteilung nach dem Herkunftsland der Mütter bei hypotrophen, eutrophen und hypertrophen Termingeborenen

Alter der Mutter

Die Altersverteilung in den Gruppen der hypotrophen und hypertrophen Termingeborenen und der Vergleichsgruppe der eutrophen Termingeborenen zeigt Abb. 3. Die Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung zwischen hypotrophen und eutrophen, als auch zwischen hypertrophen und eutrophen Termingeborenen sind hoch signifikant ($p < 0,001$).

In der Gruppe der hypotrophen Termingeborenen ist der Anteil jüngerer Mütter (≤ 23 Jahre) höher als in der Vergleichsgruppe der eutrophen Termingeborenen (22,3% zu 16,4%). Der Anteil älterer Mütter (≥ 35 Jahre) liegt höher in der Gruppe der hypertrophen Termingeborenen im Vergleich zur Gruppe der eutrophen Termingeborenen (17,3% zu 13,4%) (s.a. OR- und p-Werte Tab. 8 und 9, S. 39 sowie Tab. 12 und 13, S. 42 – 43).

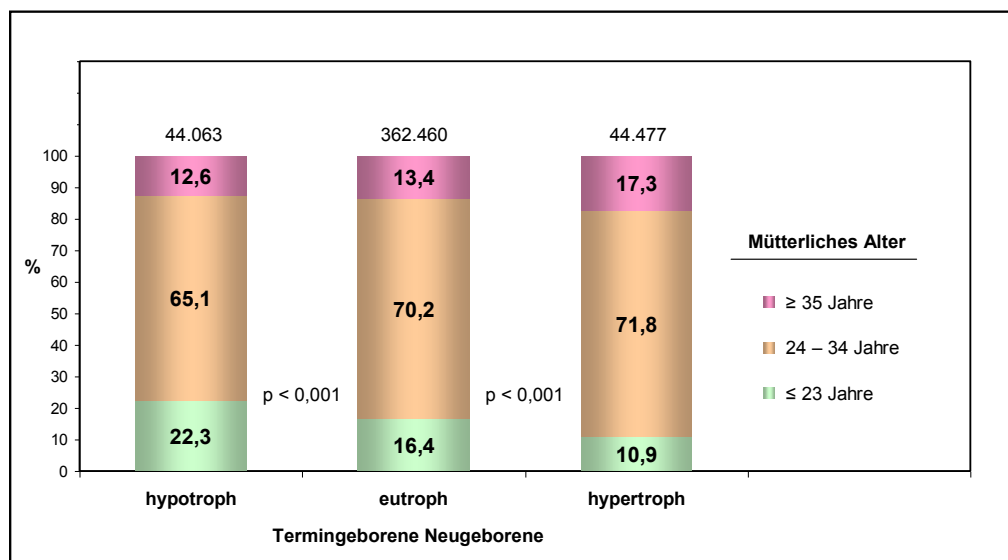


Abb. 3 Häufigkeitsverteilung nach dem Alter der Mütter bei hypotrophen, eutrophen und hypertrophen Termingeborenen

Familienstand: alleinstehend / nicht alleinstehend

Die Abb. 4 zeigt die Häufigkeitsverteilung von alleinstehenden und nicht alleinstehenden Müttern in den Gruppen der hypotrophen, eutrophen und hypertrophen Termingeborenen. Die Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung zwischen den hypotrophen und eutrophen, als auch zwischen den hypertrophen und eutrophen Termingeborenen sind hoch signifikant ($p < 0,001$).

Im Kollektiv der hypotrophen Termingeborenen liegt der Anteil an alleinstehenden Müttern höher im Vergleich zum Kollektiv der eutrophen Termingeborenen (17,3% zu 13,1%). Im Kollektiv der hypertrophen Termingeborenen zeigt sich der Anteil an alleinstehenden Müttern niedriger als zum Kollektiv der eutrophen Termingeborenen (10,1% zu 13,1%) (s.a. OR- und p-Werte Tab. 8 und 9, S. 39 sowie Tab. 12 und 13, S. 42 – 43).

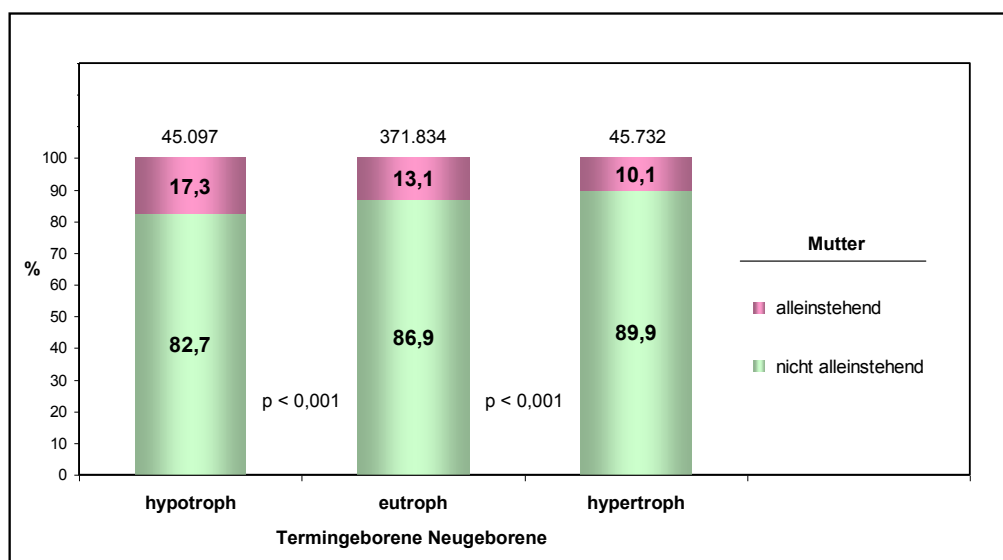


Abb. 4 Häufigkeitsverteilung nach alleinstehenden / nicht alleinstehenden Müttern bei hypotrophen, eutrophen und hypertrophen Termingeborenen

Berufstätigkeit

Die Abb. 5 gibt einen Überblick über die Tätigkeit der Mütter für die Neugeborenenkollektive der hypotrophen, eutrophen und hypertrophen Termingeborenen. Die Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung zwischen den hypotrophen und eutrophen, als auch zwischen den hypertrophen und eutrophen Termingeborenen sind hoch signifikant ($p < 0,001$).

In der Gruppe der hypotrophen Termingeborenen stellt sich ein höherer Anteil in den Berufskategorien un- bzw. angelernte Arbeiterin, Sozialhilfeempfängerin und Frau in Ausbildung im Vergleich zur Gruppe der eutrophen Termingeborenen dar. Die Kategorie Hausfrau weist einen höheren Anteil in der Gruppe der hypertrophen Termingeborenen im Vergleich zur Gruppe der eutrophen Termingeborenen auf. Die Berufskategorien Facharbeiterin, höchstqualifizierte Facharbeiterin und höhere bzw. leitende Beamtin haben geringere oder identische Anteile in den Gruppen der hypotrophen und hypertrophen Termingeborenen im jeweiligen Vergleich zur Gruppe der eutrophen Termingeborenen.

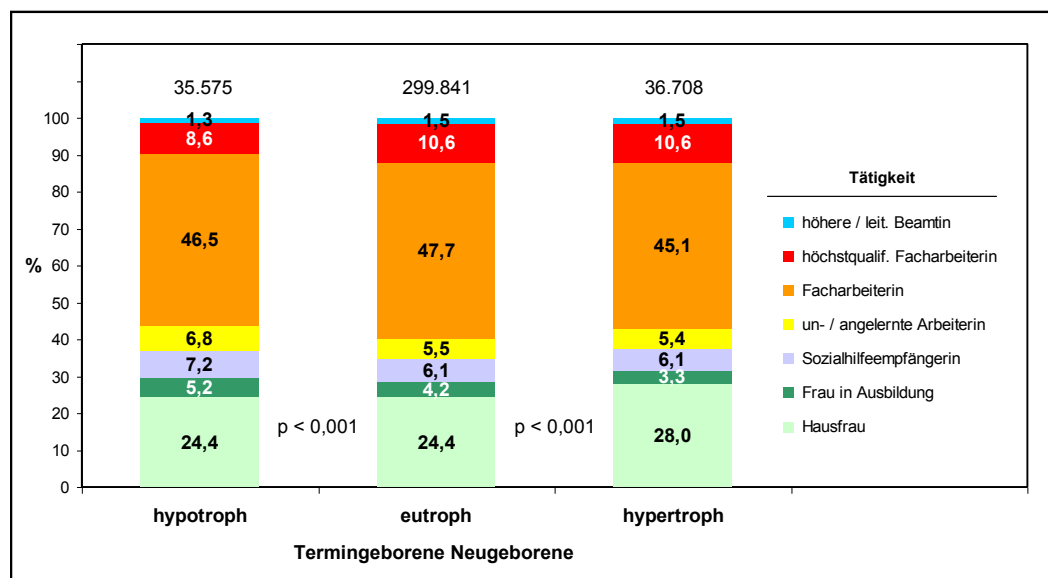


Abb. 5 Häufigkeitsverteilung nach der Berufstätigkeit der Mütter bei hypotrophen, eutrophen und hypertrophen Termingeborenen

Körpergewicht zu Beginn der Schwangerschaft

Die Abb. 6 stellt die Häufigkeitsverteilung nach dem Körpergewicht des bei der ersten Schwangerschaftsvorsorge-Untersuchung erfassten Körpergewichts der Mutter in den Gruppen der hypotrophen, eutrophen und hypertrophen Termingeborenen dar. Die Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung zwischen den hypotrophen und eutrophen, als auch zwischen den hypertrophen und eutrophen Termingeborenen sind hoch signifikant ($p < 0,001$).

In der Gruppe der hypotrophen Termingeborenen ist der Anteil von untergewichtigen Müttern (≤ 58 kg) höher als in der Vergleichsgruppe der eutrophen Termingeborenen (42,3% zu 27,5%). Der Anteil schwerer Mütter (≥ 70 kg) ist in der Gruppe der hypertrophen Termingeborenen deutlich höher als in der Gruppe der eutrophen Termingeborenen (54,4% zu 32,7%) (s.a. OR- und p-Werte Tab. 8 und 9, S. 39 sowie Tab. 12 und 13, S. 42 – 43).

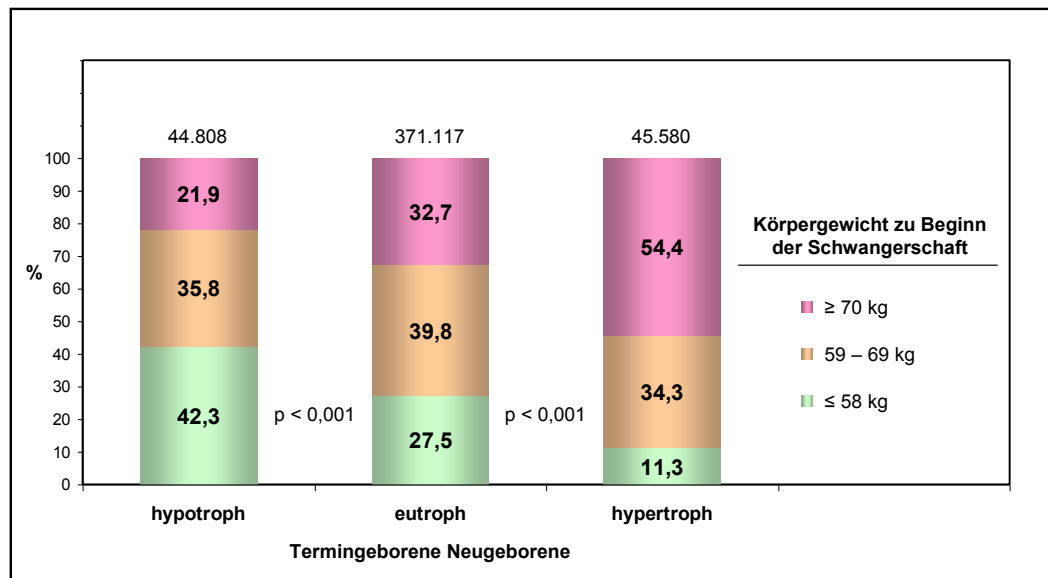


Abb. 6 Häufigkeitsverteilung nach dem Körpergewicht der Mütter zu Beginn der Schwangerschaft bei hypotrophen, eutrophen und hypertrophen Termingeborenen

Mütterliche Gewichtszunahme

Die Abb. 7 gibt einen Überblick über die mütterliche Gewichtszunahme während der Schwangerschaft in den Neugeborenenengruppen. Die Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung zwischen den hypotrophen und eutrophen, als auch zwischen den hypertrophen und eutrophen Termingeborenen sind hoch signifikant ($p < 0,001$).

In der Gruppe der hypotrophen Termingeborenen ist im Vergleich zur Gruppe der eutrophen Termingeborenen häufiger eine niedrige Gewichtszunahme (≤ 7 kg) der Mütter zu verzeichnen (19,0% zu 11,9%). Der Anteil von Müttern mit einer hohen Gewichtszunahme (≥ 19 kg) liegt in der Gruppe der hypertrophen Termingeborenen höher als in der Vergleichsgruppe der eutrophen Termingeborenen (23,0% zu 13,8%) (s.a. OR- und p-Werte Tab. 8 und 9, S. 39 sowie Tab. 12 und 13, S. 42 – 43).

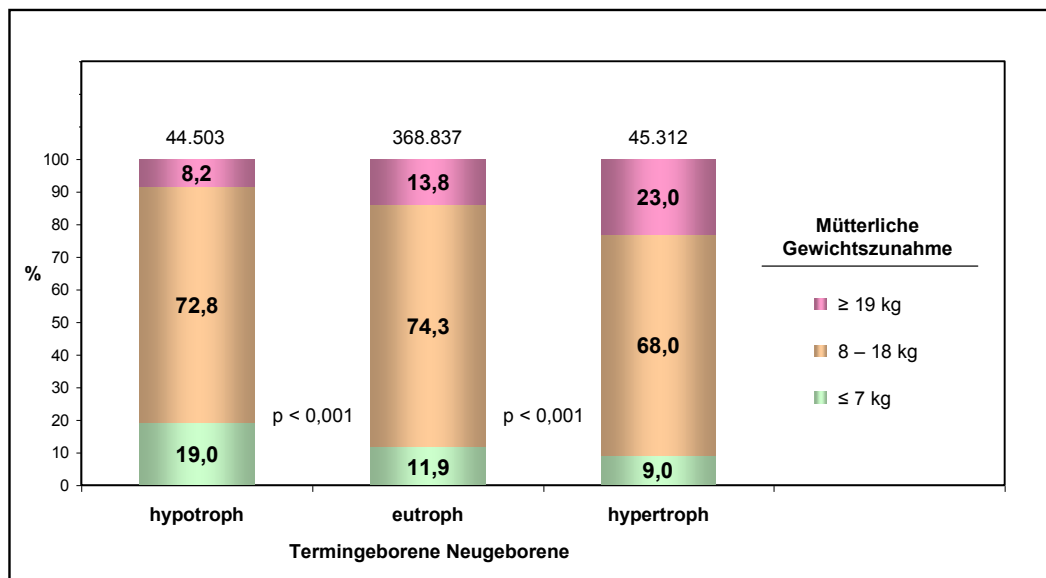


Abb. 7 Häufigkeitsverteilung nach der mütterlichen Gewichtszunahme bei den hypotrophen, eutrophen und hypertrophen Termingeborenen

Körperhöhe der Mutter

Die Häufigkeitsverteilung der mütterlichen Körperhöhe in den Gruppen der hypotrophen, eutrophen und hypertrophen Termingeborenen zeigt Abb. 8. Die Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung zwischen den hypotrophen und eutrophen, als auch zwischen den hypertrophen und eutrophen Termingeborenen sind hoch signifikant ($p < 0,001$).

Der Anteil von kleinen Müttern (≤ 161 cm) liegt in der Gruppe der hypotrophen Termingeborenen höher im Vergleich zur Gruppe der eutrophen Termingeborenen (31,3% zu 20,2%). In der Gruppe der hypertrophen Termingeborenen ist der Anteil von großen Müttern (≥ 173 cm) höher als in der Vergleichsgruppe der eutrophen Termingeborenen (28,0% zu 16,9%) (s.a. OR- und p-Werte Tab. 8 und 9, S. 39 sowie Tab. 12 und 13, S. 42 – 43).

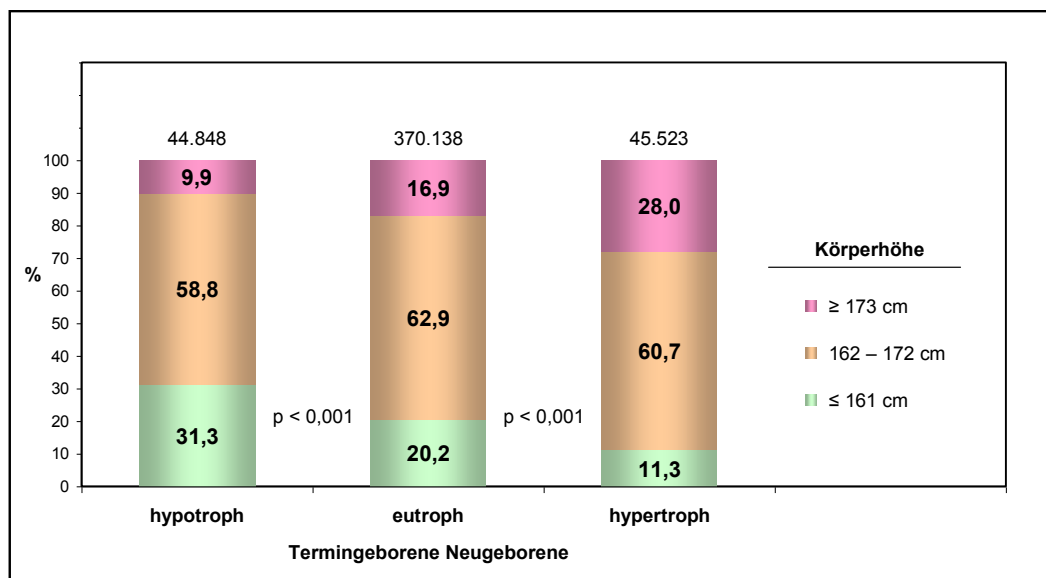


Abb. 8 Häufigkeitsverteilung nach der mütterlichen Körperhöhe bei hypotrophen, eutrophen und hypertrophen Termingeborenen

Body-Mass-Index (BMI) der Mutter

Die Abb. 9 stellt die Häufigkeitsverteilung des mütterlichen Body-Mass-Index (kg/m^2) in den Neugeborenenkollektiven dar. Die Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung zwischen den hypotrophen und eutrophen, als auch zwischen den hypertrophen und eutrophen Termingeborenen sind hoch signifikant ($p < 0,001$).

Im Kollektiv der hypotrophen Termingeborenen ist der Anteil an Müttern mit einem Body-Mass-Index $< 18,50 \text{ kg}/\text{m}^2$ als auch der Anteil an Müttern mit normalem BMI ($18,50 - 24,99 \text{ kg}/\text{m}^2$) höher als im Normalkollektiv der eutrophen Termingeborenen (7,6% zu 3,8% bzw. 68,3% zu 65,4%). Der Anteil sowohl übergewichtiger Mütter (BMI $25,00 - 29,99 \text{ kg}/\text{m}^2$) als auch adipöser Mütter (BMI $\geq 30,00 \text{ kg}/\text{m}^2$) liegt im Kollektiv der hypertrophen Termingeborenen deutlich höher als im Kollektiv der eutrophen Termingeborenen (29,0% zu 21,3% bzw. 18,4% zu 9,5%) (s.a. OR- und p-Werte Tab. 8 und 9, S. 39).

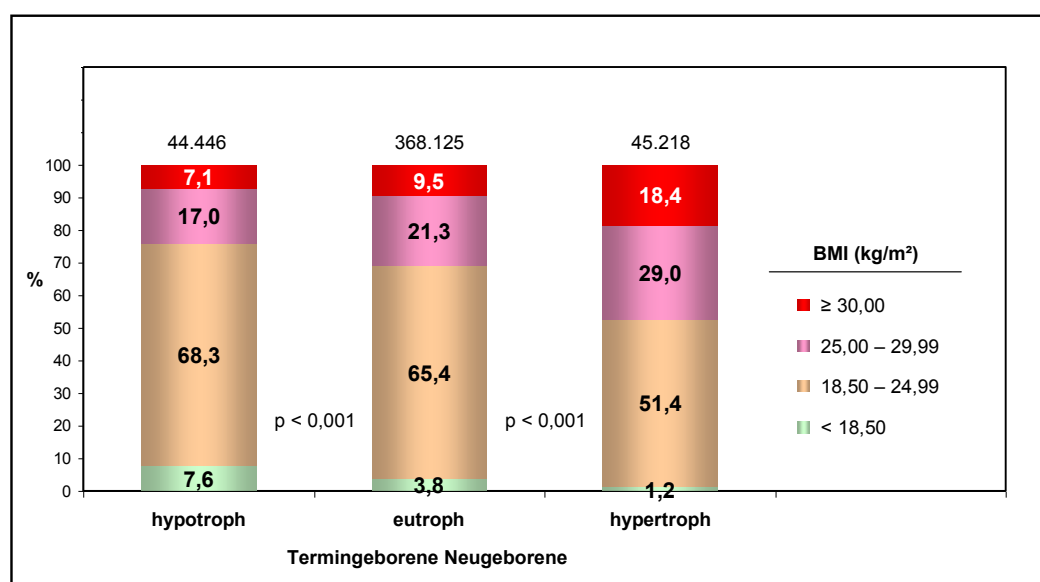


Abb. 9 Häufigkeitsverteilung nach dem mütterlichen Body-Mass-Index bei hypotrophen, eutrophen und hypertrophen Termingeborenen

Rauchen in der Schwangerschaft

Einen Überblick über die Häufigkeitsverteilung des Rauchverhaltens und des täglichen Zigarettenkonsums der Mütter bei den drei Neugeborenenkollektiven geben Abb. 10 und Abb. 11. Die Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung zwischen den hypotrophen und eutrophen, als auch zwischen den hypertrophen und eutrophen Termingeborenen sind jeweils hoch signifikant ($p < 0,001$).

Der Raucherinnen-Anteil beträgt in der Gruppe der hypotrophen Termingeborenen 29,3% und ist damit fast doppelt so groß wie der in der Gruppe der eutrophen Termingeborenen (15,0%). Der Anteil an rauchenden Müttern ist in der Gruppe der hypertrophen Termingeborenen deutlich geringer als in der Vergleichsgruppe der eutrophen Termingeborenen (8,8% zu 15,0%). Was den täglichen Zigarettenkonsum betrifft, ist in der Gruppe der hypotrophen Termingeborenen der deutlich höhere Anteil von starken Raucherinnen (≥ 15 Zig./Tag) im Vergleich zu den eutrophen Termingeborenen (29,5% zu 23,5%) hervorzuheben (s.a. OR- und p-Werte Tab. 8 und 9, S. 39, sowie Tab. 12 und 13, S. 42 – 43).

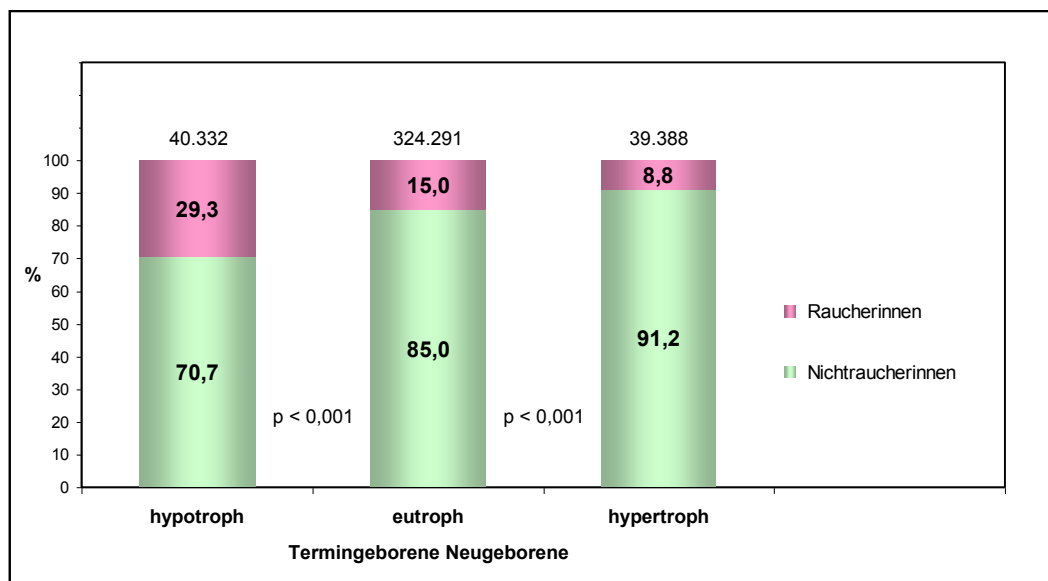


Abb. 10 Häufigkeitsverteilung nach Nichtraucherinnen und Raucherinnen bei hypotrophen, eutrophen und hypertrophen Termingeborenen

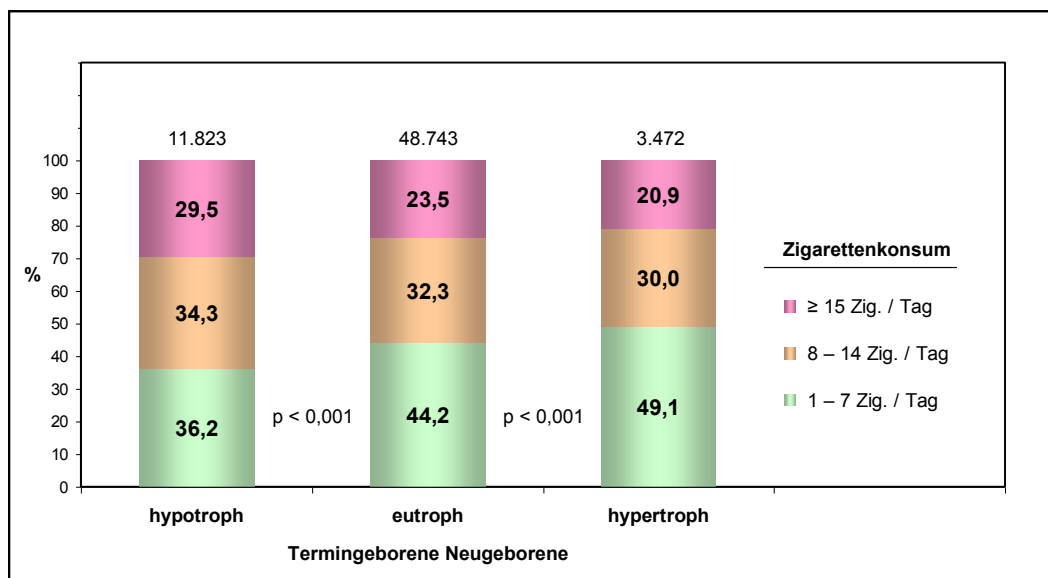


Abb. 11 Häufigkeitsverteilung nach dem täglichen Zigarettenkonsum bei hypotrophen, eutrophen und hypertrophen Termingeborenen

Anzahl vorausgegangener Lebendgeburten

Die Abb. 12 stellt die Häufigkeitsverteilung vorausgegangener Lebendgeburten der Mütter in den drei Neugeborenenkollektiven dar. Die Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung zwischen den hypotrophen und eutrophen, als auch zwischen den hypertrophen und eutrophen Termingeborenen sind hoch signifikant ($p < 0,001$).

In der Gruppe der hypotrophen Termingeborenen ist der Anteil an Erstgebärenden höher im Vergleich zur Gruppe der eutrophen Termingeborenen (59,6% zu 48,7%). Die Anteile von Müttern mit 1 und ≥ 2 vorausgegangenen Lebendgeburten liegen in der Gruppe der hypertrophen Termingeborenen höher als in der Vergleichsgruppe der eutrophen Termingeborenen (42,4% zu 34,8% bzw. 24,4% zu 16,5%) (s.a. OR- und p-Werte Tab. 8 und 9, S. 39 sowie Tab. 12 und 13, S. 42 – 43).

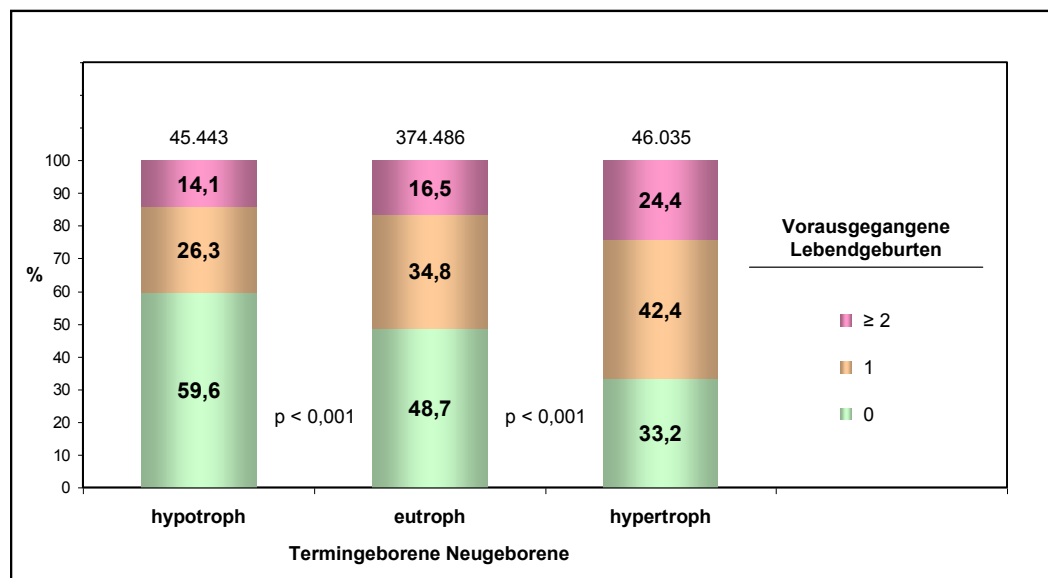


Abb. 12 Häufigkeitsverteilung vorausgegangener Lebendgeburten bei den hypotrophen, eutrophen und hypertrophen Termingeborenen

Anzahl vorausgegangener Schwangerschaftsabbrüche

Die Häufigkeitsverteilung vorausgegangener Schwangerschaftsabbrüche von Müttern in den Gruppen der hypotrophen, eutrophen und hypertrophen Termingeborenen zeigt Abb. 13. Die Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung zwischen den hypotrophen und eutrophen sind dabei nicht signifikant ($p = 0,284$), aber die Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung zwischen den hypertrophen und eutrophen Termingeborenen sind wiederum hoch signifikant ($p < 0,001$).

Die Anteile von Müttern sowohl mit als auch ohne vorausgegangene Schwangerschaftsabbrüche sind im Kollektiv der hypotrophen und eutrophen Termingeborenen nahezu gleich. Die Anteile von Müttern mit sowohl 1 als auch ≥ 2 vorausgegangenen Schwangerschaftsabbrüchen liegen im Kollektiv der hypertrophen Termingeborenen etwas höher als im Vergleichskollektiv der eutrophen Termingeborenen (7,9% zu 7,1% bzw. 1,8% zu 1,4%).

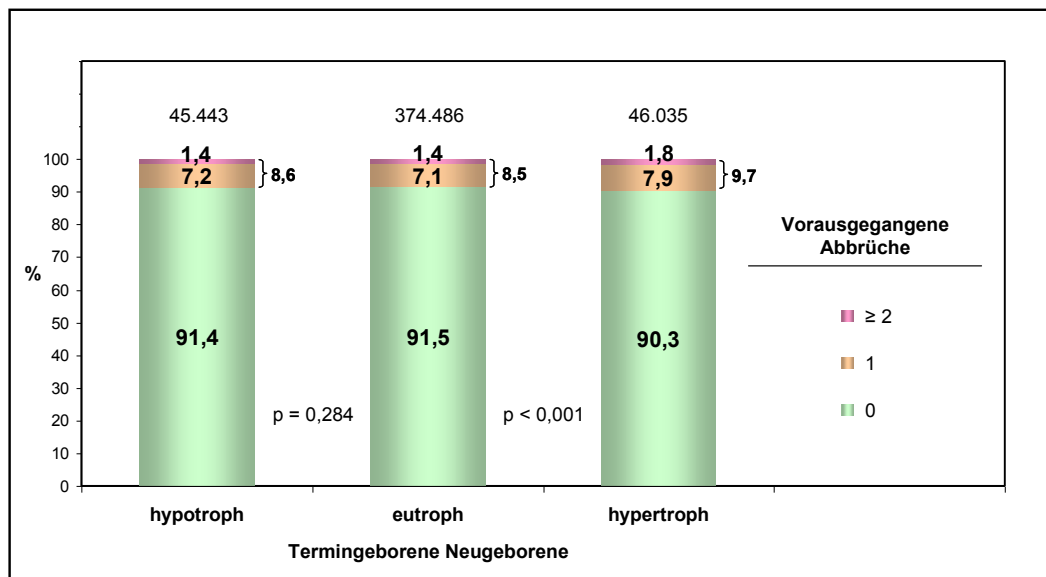


Abb. 13 Häufigkeitsverteilung vorausgegangener Schwangerschaftsabbrüche bei den hypotrophen, eutrophen und hypertrophen Termingeborenen

Anzahl vorausgegangener Aborte

Die Abb. 14 stellt die Häufigkeitsverteilung vorausgegangener Aborte der Mütter in den 3 Neugeborenenkollektiven dar. Die Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung zwischen den hypotrophen und eutrophen, als auch zwischen den hypertrophen und eutrophen Termingeborenen sind hoch signifikant ($p < 0,001$).

In der Gruppe der hypotrophen Termingeborenen ist der Anteil an Müttern mit vorausgegangenen Aborten kleiner als in der Gruppe der eutrophen Termingeborenen. In der Gruppe der hypertrophen Termingeborenen sind die Anteile an einem oder ≥ 2 vorausgegangenen Aborten etwas höher als in der Vergleichsgruppe der eutrophen Termingeborenen (15,1% zu 12,8% bzw. 4,0% zu 3,2%).

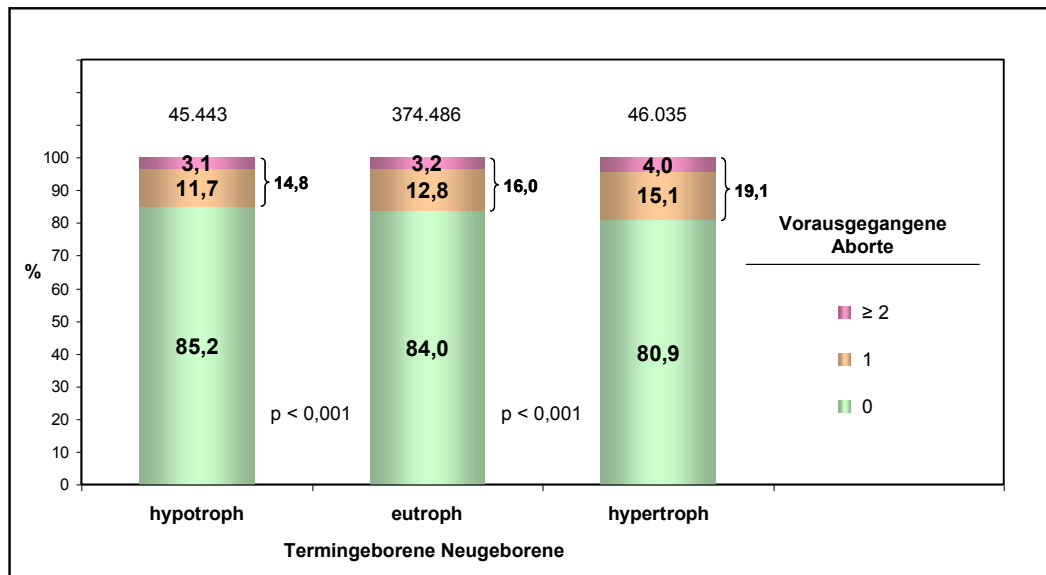


Abb. 14 Häufigkeitsverteilung vorausgegangener Aborte bei hypotrophen, eutrophen und hypertrophen Termingeborenen

Anzahl vorausgegangener Totgeburten

Die Häufigkeitsverteilung vorausgegangener Totgeburten der Mütter in den drei Neugeborenen-
gruppen veranschaulicht Abb. 15. Die Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung zwischen
den hypotrophen und eutrophen Termingeborenen sind nicht signifikant ($p = 0,738$), die zwi-
schen den hypertrophen und eutrophen Termingeborenen sind signifikant ($p = 0,010$).

Die Häufigkeitsverteilung von vorausgegangenen Totgeburten unterscheidet sich nicht in der
Gruppe der hypotrophen Termingeborenen und in der Vergleichsgruppe der eutrophen Termin-
geborenen. Gegenüber der Gruppe der eutrophen Termingeborenen liegt der Anteil von voraus-
gegangenen Totgeburten in der Gruppe der hypertrophen Termingeborenen nur um 0,1%
höher.

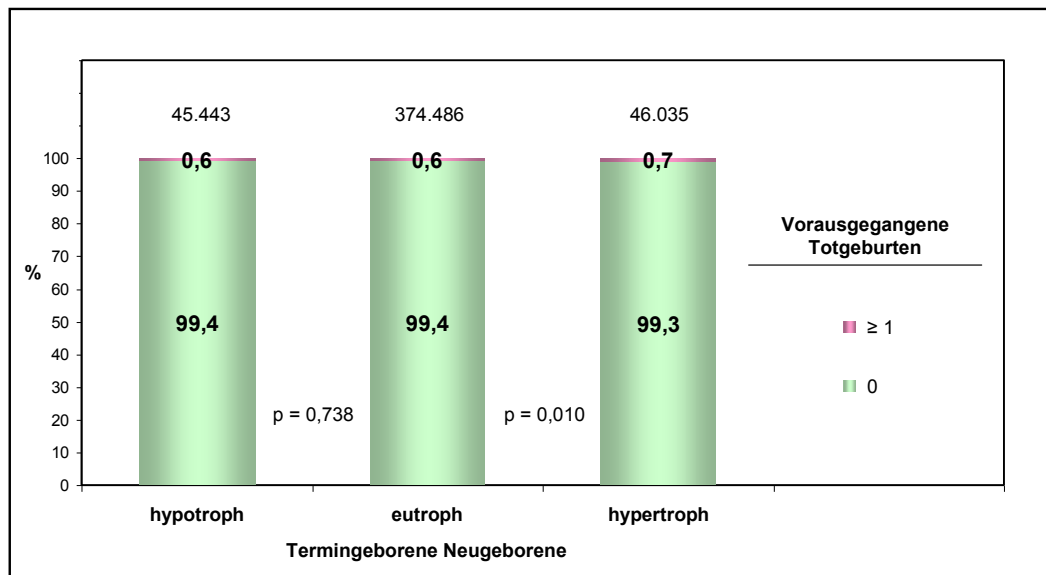


Abb. 15 Häufigkeitsverteilung vorausgegangener Totgeburten bei hypotrophen, eutrophen
und hypertrophen Termingeborenen

3.1.2 Häufigkeitsverteilung ausgewählter Schwangerschafts- und Geburtsrisiken bei hypotrophen und hypertrophen Termingeborenen im Vergleich zu eutrophen Termingeborenen

Schwangerschaftsrisiken

Die Tab. 6 gibt eine Übersicht über die Häufigkeitsverteilung der Schwangerschaftsrisiken der Mütter bei den hypotrophen, eutrophen und hypertrophen Termingeborenen. Die gelb unterlegten Schwangerschaftsrisiken heben die häufigsten Risiken in diesen drei Neugeborenen- gruppen hervor (s.a. OR- und p-Werte in Tab. 10 und 11, S. 40 – 41).

Schwangerschaftsrisiken wie 'Schwangere unter 18 Jahren' oder 'Schwangere über 35 Jahre' sowie 'Vielgebärende' und 'Z.n. 2 o. mehr Aborten/Abbrüchen' wurden bereits im Ergebnisteil 3.1.1 dargestellt und werden deshalb hier nicht hervorgehoben. Die gestrichelte Linie kennzeichnet die Unterteilung der Schwangerschaftsrisiken in Anamnese und allgemeine Befunde lt. Katalog A und Besondere Befunde im Schwangerschaftsverlauf lt. Katalog B des Perinatologischen Basis- Erhebungsbogens (s. Tab. 4).

Tab. 6 Häufigkeit der Schwangerschaftsrisiken bei hypotrophen, eutrophen und hypertrophen Termingeborenen

Schwangerschaftsrisiken (Katalog A + B)		am Termin geborene Neugeborene					
		hypotroph		eutroph		hypertroph	
		n	%	n	%	n	%
01	Familiäre Belastung	6.279	13,8	51.460	13,7	6.627	14,4
02	Früh. eig. schwere Erkrankungen	4.773	10,5	36.937	9,9	4.566	9,9
03	Blutungs- / Thromboseneigung	507	1,1	4.498	1,2	672	1,5
04	Allergie	8.860	19,5	75.277	20,1	9.101	19,8
05	Frühere Bluttransfusionen	776	1,7	6.461	1,7	1.073	2,3
06	Besondere psychische Belastung	1.582	3,5	9.932	2,7	1.133	2,5
07	Besondere soziale Belastung	1.850	4,1	9.747	2,6	976	2,1
08	Rhesus-Inkompatibilität	90	0,2	1.080	0,3	144	0,3
09	Diabetes mellitus	104	0,2	891	0,2	375	0,8
10	Adipositas	1.243	2,7	13.527	3,6	3.715	8,1
11	Kleinwuchs	487	1,1	1.691	0,5	91	0,2
12	Skelettanomalien	563	1,2	4.982	1,3	528	1,1
13	Schwangere unter 18 Jahren	841	1,9	4.390	1,2	264	0,6
14	Schwangere über 35 Jahre	4.214	9,3	35.638	9,5	5.685	12,3
15	Vielgebärende (mehr als 4 Kinder)	472	1,0	3.703	1,0	770	1,7
16	Z.n. Sterilitätsbehandlung	1.123	2,5	7.552	2,0	843	1,8
17	Z.n. Frühgeburt	1.074	2,4	6.550	1,7	721	1,6
18	Z.n. Mangelgeburt	800	1,8	2.141	0,6	116	0,3
19	Z.n. 2 o.mehr Aborten/Abbrüchen	2.443	5,4	21.096	5,6	3.269	7,1
20	Totes/geschäd. Kind in Anamnese	682	1,5	5.925	1,6	909	2,0
21	Komplik. bei vor. Entbindungen	1.144	2,5	12.670	3,4	2.440	5,3
22	Komplikationen post partum	312	0,7	3.844	1,0	753	1,6
23	Z.n. Sectio	3.054	6,7	26.114	7,0	4.147	9,0
24	Z.n. anderen Uterusoperationen	563	1,2	4.446	1,2	569	1,2
25	Rasche Schwangerschaftsfolge	1.011	2,2	9.171	2,4	1.386	3,0
26	Andere Besonderheiten	3.193	7,0	24.484	6,5	3.208	7,0
27	Behandl. Allgemeinerkrankungen	809	1,8	6.214	1,7	789	1,7
28	Dauermedikation	349	0,8	2.225	0,6	331	0,7
29	Abusus	3.843	8,5	12.278	3,3	784	1,7
30	Besondere psychische Belastung	314	0,7	1.714	0,5	181	0,4
31	Besondere soziale Belastung	316	0,7	1.168	0,3	116	0,3
32	Blutungen vor der 28. SSW	1.086	2,4	8.415	2,2	1.055	2,3
33	Blutungen nach der 28. SSW	258	0,6	1.763	0,5	207	0,4
34	Placenta praevia	57	0,1	466	0,1	43	0,1
35	Mehrlingsschwangerschaft						
36	Hydramnion	59	0,1	752	0,2	245	0,5
37	Oligohydramnie	941	2,1	1.961	0,5	94	0,2
38	Terminunklarheit	1.479	3,3	8.977	2,4	1.117	2,4
39	Plazenta-Insuffizienz	3.318	7,3	3.599	1,0	126	0,3
40	Isthmozervikale Insuffizienz	1.003	2,2	7.502	2,0	776	1,7
41	Vorzeitige Wehentätigkeit	2.620	5,8	18.101	4,8	1.714	3,7
42	Anämie	665	1,5	5.826	1,6	832	1,8
43	Harnwegsinfektion	391	0,9	3.062	0,8	334	0,7
44	Indirekter Coombstest	25	0,1	170	0,0	15	0,0
45	Risiko aus and. serol. Befunden	240	0,5	1.676	0,4	184	0,4
46	Hypertonie	1.358	3,0	7.552	2,0	1.285	2,8
47	Eiweißausscheidung über 1‰	373	0,8	1.693	0,5	289	0,6
48	Mittelgradige – schwere Oedeme	717	1,6	6.136	1,6	1.325	2,9
49	Hypotonie	236	0,5	1.874	0,5	184	0,4
50	Gestationsdiabetes	184	0,4	2.075	0,6	621	1,3
51	Lageanomalie	1.694	3,7	10.481	2,8	885	1,9
52	Andere Besonderheiten	3.487	7,7	21.162	5,7	2.676	5,8
Fallzahlen in den entsprechenden Neugeborenen Gruppen		45.443		374.486		46.035	
% bezogen auf die Fallzahl in der entsprechenden Neugeborenen Gruppe							

Geburtsrisiken

Die Tab. 7 gibt einen Überblick über die Häufigkeit der Geburtsrisiken bei den hypotrophen, eutrophen und hypertrophen Termingeborenen. Die gelb unterlegten Geburtsrisiken heben die häufigsten bzw. sich am stärksten in der Häufigkeitsverteilung differenzierbaren Risiken der drei Neugeborenenengruppen hervor (s.a. OR- und p-Werte in Tab. 10 und 11, S. 40 – 41).

Tab. 7 Häufigkeit der Geburtsrisiken
bei hypotrophen, eutrophen und hypertrophen Termingeborenen

Geburtsrisiken (Katalog A + B)		am Termin geborene Neugeborene					
		hypotroph		eutroph		hypertroph	
		n	%	n	%	n	%
60	Vorzeitiger Blasensprung	8.749	19,3	78.332	20,9	9.126	19,8
61	Überschreitung des Termins	4.549	10,0	38.246	10,2	5.080	11,0
62	Missbildung, intrauter. Fruchttod	347	0,8	1.294	0,3	178	0,4
63	Frühgeburt	556	1,2	1.916	0,5	147	0,3
64	Mehrlingsschwangerschaft						
65	Plazentainsuffizienz (V.a.)	5.181	11,4	5.479	1,5	259	0,6
66	Gestose / Eklampsie	1.529	3,4	8.268	2,2	1.516	3,3
67	RH-Inkompatibilität	48	0,1	269	0,1	33	0,1
68	Diabetes mellitus	174	0,4	1.494	0,4	647	1,4
69	Z.n. Sectio o.a. Uterus-Op.	3.727	8,2	31.777	8,5	4.922	10,7
70	Placenta praevia	66	0,1	629	0,2	61	0,1
71	Vorzeitige Plazentalösung	264	0,6	1.014	0,3	98	0,2
72	Sonstige uterine Blutungen	144	0,3	970	0,3	109	0,2
73	Amnion-Infektionssyndrom (V.a.)	256	0,6	1.995	0,5	304	0,7
74	Fieber unter der Geburt	122	0,3	1.461	0,4	265	0,6
75	Mütterliche Erkrankung	469	1,0	3.839	1,0	510	1,1
76	Mangelnde Kooperation der Mutter	368	0,8	2.558	0,7	310	0,7
77	Pathologisches CTG	10.811	23,8	50.657	13,5	4.663	10,1
78	Grünes Fruchtwasser	4.228	9,3	27.222	7,3	3.919	8,5
79	Azidose während der Geburt	189	0,4	694	0,2	87	0,2
80	Nabelschnurvorfal	42	0,1	286	0,1	44	0,1
81	V.a. auf sonst. Nabelschnurkompl.	4.035	8,9	28.716	7,7	2.915	6,3
82	Protrah. Geburt/-stillstand – EP	1.864	4,1	18.073	4,8	3.016	6,6
83	Protrah. Geburt/-stillstand – AP	2.061	4,5	27.584	7,4	3.994	8,7
84	Missverhältnis kindl. Kopf / Becken	662	1,5	11.539	3,1	4.134	9,0
85	Drohende / erfolgte Uterusruptur	89	0,2	925	0,2	203	0,4
86	Querlage / Schräglage	124	0,3	842	0,2	138	0,3
87	Beckenendlage	2.578	5,7	15.464	4,1	1.215	2,6
88	Hintere Hinterhauptslage	993	2,2	8.538	2,3	1.030	2,2
89	Vorderhauptslage	260	0,6	2.717	0,7	343	0,7
90	Gesichtslage / Stirnlage	82	0,2	599	0,2	90	0,2
91	Tiefer Querstand	38	0,1	372	0,1	45	0,1
92	Hoher Geradstand	288	0,6	3.302	0,9	621	1,3
93	Sonst. regelwidrige Schädellagen	326	0,7	2.933	0,8	456	1,0
94	Sonstiges	4.486	9,9	28.630	7,6	4.798	10,4
Fallzahlen in den entsprechenden Neugeborenenengruppen		45.443		374.486		46.035	
% bezogen auf die Fallzahl in der entsprechenden Neugeborenenengruppe							

3.1.3 Übersicht über das Risikoverhältnis bei hypotrophen und hypertrophen Termingeborenen im Vergleich zu eutrophen Termingeborenen

Auf relativ 'weiche' Merkmale, wie das Herkunftsland und die Tätigkeit der Mutter, wurde in der weiteren Auswertung verzichtet. Die Angaben zum Herkunftsland beinhalten z.B. nicht die Dauer des Aufenthaltes der Mutter in Deutschland. Die Dauer des Aufenthaltes ist aber ganz entscheidend, um sozioökonomische und soziale Standards für die Schwangerschaft nutzen zu können. Auch der in der Perinatalerhebung verwendete Berufsschlüssel sagt nur wenig über die tatsächliche Belastung der Mutter in der Schwangerschaft aus und wurde deshalb in der weiteren Analyse der Ergebnisse auch nicht mehr berücksichtigt.

Desgleichen wurden vorausgegangene Aborte, Abbrüche und Totgeburten (s. Abb. 13, 14, 15) nicht berücksichtigt, da umfangreiche Studien gezeigt haben, dass diese anamnestischen Merkmale nur die Frühgeburtlichkeit beeinflussen und keinen Einfluss auf die Hypotrophie- bzw. Hypertrophierate ausüben.

Ausgewählte mütterliche Merkmalsgruppen bei hypotrophen Termingeborenen

Bei allen mütterlichen Merkmalsgruppen zeigt sich ein hoch signifikant erhöhtes Risiko für die Geburt eines hypotrophen Termingeborenen bei Auftreten folgender Merkmale (Tab. 8). Besonders auffallend hierbei sind das Rauchen während der Schwangerschaft und die körperliche Konstitution der Mutter bzw. die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft. So haben Frauen, die rauchen, ein 2,3-fach höheres Risiko. Mütter mit einem BMI < 18,50 kg/m² weisen ein doppelt so hohes Risiko auf als normalgewichtige Schwangere. Ein annähernd doppelt so hohes Risiko zeigen sowohl Mütter mit relativ niedrigem Körpergewicht (≤ 58 kg), Mütter mit relativ kleiner Körperhöhe (≤ 161 cm) als auch Mütter mit relativ niedriger Gewichtszunahme (≤ 7 kg) (OR 1,93; 1,80; 1,74).

Tab. 8 Odds-Ratio ausgewählter mütterlicher Merkmalsgruppen

Merkmal	hypotrophe TG %	eutrophe TG %	OR	p
Rauchen in der Schwangerschaft	29,3	15,0	2,35	< 0,001
BMI < 18,50 kg/m ²	7,6	3,8	2,08	< 0,001
Körpergewicht ≤ 58 kg	42,3	27,5	1,93	< 0,001
Körperhöhe ≤ 161 cm	31,3	20,2	1,80	< 0,001
Mütterliche Gewichtszunahme ≤ 7 kg	19,0	11,9	1,74	< 0,001
Anzahl vorausgegangener Lebendgeburten 0	59,6	48,7	1,55	< 0,001
Alter ≤ 23 Jahre	22,3	16,4	1,46	< 0,001
alleinstehend	17,3	13,1	1,35	< 0,001

Ausgewählte mütterliche Merkmalsgruppen bei hypertrophen Termingeborenen

Bei dieser Merkmalsgruppierung (Tab. 9) ist besonders die körperliche Konstitution der Mutter, die mütterliche Gewichtszunahme während der Schwangerschaft und der Paritätsstatus hervorzuheben. So haben Mütter mit einem relativ hohen Körpergewicht (≥ 70 kg) ein 2,4-fach höheres Risiko für die Geburt eines hypertrophen Kindes. Adipöse Schwangere (BMI $\geq 30,00$ kg/m²) weisen ein doppelt so hohes Risiko als normalgewichtige Schwangere auf. Ebenfalls ein annähernd doppelt so hohes Risiko weisen relativ große Frauen (≥ 173 cm), sowie Schwangere mit relativ hoher Gewichtszunahme (≥ 19 kg) auf (OR 1,91; 1,87). Auch bei Mehrgebärenden ergibt sich ein hohes Risiko (OR 1,63). Raucherinnen und alleinstehende Mütter haben eine OR von 0,55 bzw. 0,74 und weisen damit ein geringeres Risiko für die Geburt hypertropher Termingeborener auf. Alle Ergebnisse sind hoch signifikant.

Tab. 9 Odds-Ratio ausgewählter mütterlicher Merkmalsgruppen

Merkmal	hypertrophe TG %	eutrophe TG %	OR	p
Körpergewicht ≥ 70 kg	54,4	32,7	2,46	< 0,001
BMI $\geq 30,00$ kg/m ²	18,4	9,5	2,15	< 0,001
Körperhöhe ≥ 173 cm	28,0	16,9	1,91	< 0,001
Mütterliche Gewichtszunahme ≥ 19 kg	23,0	13,8	1,87	< 0,001
Anzahl vorausgeg. Lebendgeburten ≥ 2	24,4	16,5	1,63	< 0,001
Alter ≥ 35 Jahre	17,3	13,4	1,35	< 0,001
alleinstehend	10,1	13,1	0,74	< 0,001
Rauchen in der Schwangerschaft	8,8	15,0	0,55	< 0,001

Ausgewählte Schwangerschafts- und Geburtsrisiken bei hypotrophen Termingeborenen

Die Tab. 10 stellt das Risikoverhältnis der bedeutsamsten Schwangerschafts- und Geburtsrisiken der hypotrophen im Vergleich zu den eutrophen Termingeborenen dar. Die Ergebnisse sind signifikant bis hoch signifikant.

Tab. 10 Odds-Ratio bei ausgewählten Schwangerschafts- und Geburtsrisiken

Schwangerschaftsrisiken	hypotrophe TG %	eutrophe TG %	OR	p
39 Plazenta-Insuffizienz	7,3	1,0	7,80	< 0,001
37 Oligohydramnie	2,1	0,5	4,27	< 0,001
18 Z.n. Mangelgeburt	1,8	0,6	3,04	< 0,001
29 Abusus	8,5	3,3	2,72	< 0,001
7 Besondere soziale Belastung	4,1	2,6	1,60	< 0,001
46 Hypertonie	3,0	2,0	1,52	< 0,001
17 Z.n. Frühgeburt	2,4	1,7	1,42	< 0,001
51 Lageanomalie	3,7	2,8	1,33	< 0,001
16 Z.n. Sterilitätsbehandlung	2,5	2,0	1,26	< 0,001
41 Vorzeitige Wehentätigkeit	5,8	4,8	1,22	< 0,001
40 Isthmozervikale Insuffizienz	2,2	2,0	1,10	< 0,01
48 Mittelgradige - schwere Ödeme	1,6	1,6	1,00	< 0,001
23 Z.n. Sectio	6,7	7,0	0,95	< 0,05
21 Komplikationen bei vorausgeg. Entbindungen	2,5	3,4	0,73	< 0,001
50 Gestationsdiabetes	0,4	0,6	0,66	< 0,001
Geburtsrisiken				
65 Plazenta-Insuffizienz	11,4	1,5	8,45	< 0,001
77 Pathologisches CTG o. schlechte kindl. Herztöne	23,8	13,5	2,00	< 0,001
87 Beckenendlage	5,7	4,1	1,41	< 0,001
81 Verdacht auf sonstige Nabelschnurkomplikationen	8,9	7,7	1,17	< 0,001
83 Protrah. Geburt/-stillstand in der Austreibungsperiode	4,5	7,4	0,59	< 0,001
84 Missverhältnis zw. kindl. Kopf und mütterl. Becken	1,5	3,1	0,48	< 0,001
92 Hoher Geradstand	0,6	0,9	0,66	< 0,001
82 Protrah. Geburt/-stillstand in der Eröffnungsperiode	4,1	4,8	0,85	< 0,001
69 Z.n.Sectio oder anderen Uterusoperationen	8,2	8,5	0,96	< 0,05

Ausgewählte Schwangerschafts- und Geburtsrisiken bei hypertrophen Termingeborenen

Die Tab. 11 stellt das Risikoverhältnis der bedeutsamsten Schwangerschafts- und Geburtsrisiken der hypertrophen im Vergleich zu den eutrophen Termingeborenen dar. Die Ergebnisse sind signifikant bis hoch signifikant.

Tab. 11 Odds-Ratio bei ausgewählten Schwangerschafts- und Geburtsrisiken

Schwangerschaftsrisiken	hypertrophe TG %	eutrophe TG %	OR	p
50 Gestationsdiabetes	1,3	0,6	2,18	< 0,001
48 Mittelgradige - schwere Ödeme	2,9	1,6	1,84	< 0,001
21 Komplikationen bei vorausgeg. Entbindungen	5,3	3,4	1,59	< 0,001
46 Hypertonie	2,8	2,0	1,41	< 0,001
23 Z.n. Sectio	9,0	7,0	1,31	< 0,05
17 Z.n. Frühgeburt	1,6	1,7	0,94	< 0,001
16 Z.n. Sterilitätsbehandlung	1,8	2,0	0,90	< 0,001
40 Isthmozervikale Insuffizienz	1,7	2,0	0,85	< 0,01
7 Besondere soziale Belastung	2,1	2,6	0,80	< 0,001
41 Vorzeitige Wehentätigkeit	3,7	4,8	0,76	< 0,001
50 Lageanomalie	1,9	2,8	0,67	< 0,001
29 Abusus	1,7	3,3	0,51	< 0,001
18 Z.n. Mangelgeburt	0,3	0,6	0,50	< 0,001
37 Oligohydramnie	0,2	0,5	0,40	< 0,001
39 Plazenta-Insuffizienz	0,3	1,0	0,30	< 0,001
Geburtsrisiken				
84 Missverhältnis zw. kindl. Kopf und mütterl. Becken	9,0	3,1	3,09	< 0,001
92 Hoher Geradstand	1,3	0,9	1,45	< 0,001
82 Protrah. Geburt/-stillstand in der Eröffnungsperiode	6,6	4,8	1,40	< 0,001
69 Z.n.Sectio oder anderen Uterusoperationen	10,7	8,5	1,29	< 0,05
83 Protrah. Geburt/-stillstand in der Austreibungsperiode	8,7	7,4	1,19	< 0,001
81 Verdacht auf sonstige Nabelschnurkomplikationen	6,3	7,7	0,81	< 0,001
77 Pathologisches CTG o. schlechte kindl. Herztöne	10,1	13,5	0,72	< 0,001
87 Beckenendlage	2,6	4,1	0,62	< 0,001
65 Plazenta-Insuffizienz	0,6	1,5	0,40	< 0,001

3.1.4 Ergebnisse der multivariaten Regressionsanalyse der hypotrophen und hypertrophen Termingeborenen im Vergleich zu den eutrophen Termingeborenen

Die Tab. 12 und 13 zeigen die Ergebnisse der multivariaten Regressionsanalyse der hypotrophen und hypertrophen im Vergleich zu den eutrophen Termingeborenen. Die Ergebnisse sind signifikant bis hoch signifikant.

Tab. 12 Odds-Ratio und 95%-iges Konfidenzintervall für ausgewählte mütterliche Merkmale bei hypotrophen Termingeborenen nach multivariater Regression

Variablen	OR (95% KI)
Alter (VG: 24 – 34 Jahre)	
≤ 23 Jahre	0,968 (0,940; 0,996) *
≥ 35 Jahre	1,105 (1,068; 1,144) ***
Körpergewicht (VG: 59 – 69 kg)	
≤ 58 kg	1,469 (1,457; 1,535) ***
≥ 70 kg	0,701 (0,680; 0,722) ***
Körperhöhe (VG: 162 – 172 cm)	
≤ 161 cm	1,418 (1,382; 1,544) ***
≥ 173 cm	0,733 (0,706; 0,761) ***
Gewichtszunahme (VG: 8 – 18 kg)	
≤ 7 kg	1,894 (1,837; 1,952) ***
≥ 19 kg	0,567 (0,545; 0,590) ***
Rauchverhalten (VG: Nichtraucherinnen)	
1 – 10 Zigaretten täglich	2,131 (2,070; 2,195) ***
≥ 11 Zigaretten täglich	2,947 (2,826; 3,073) ***
Vorausgegangene Lebendgeburten (VG = 0)	
□ ≥ 1	0,558 (0,545; 0,572) ***
Mutter alleinstehend (VG: nein)	
Ja	1,081 (1,048; 1,116) ***

VG = Vergleichsgruppe KI = Konfidenzintervall OR = Odds-Ratio
 * = p-Wert < 0,05 *** = p-Wert < 0,001

Tab. 13 Odds-Ratio und 95%-iges Konfidenzintervall für ausgewählte mütterliche Merkmale bei hypertrophen Termigeborenen nach multivariater Regression

Variablen	OR (95% KI)
Alter (VG: 24 – 34 Jahre)	
≤ 23 Jahre	0,930 (0,896; 0,965) ***
≥ 35 Jahre	1,130 (1,096; 1,165) ***
Körpergewicht (VG: 59 – 69 kg)	
≤ 58 kg	0,556 (0,535; 0,577) ***
≥ 70 kg	1,903 (1,857; 1,951) ***
Körperhöhe (VG: 162 – 172 cm)	
≤ 161 cm	0,725 (0,700; 0,751) ***
≥ 173 cm	1,394 (1,357; 1,431) ***
Gewichtszunahme (VG: 8 – 18 kg)	
≤ 7 kg	0,624 (0,600; 0,649) ***
≥ 19 kg	2,022 (1,966; 2,080) ***
Rauchverhalten (VG: Nichtraucherinnen)	
1 – 10 Zigaretten täglich	0,562 (0,539; 0,587) ***
≥ 11 Zigaretten täglich	0,455 (0,421; 0,491) ***
Vorausgegangene Lebendgeburten (VG = 0)	
□ ≥ 1	2,080 (2,028; 2,132) ***
Mutter alleinstehend (VG: nein)	
Ja	0,939 (0,903; 0,976) ***

VG = Vergleichsgruppe KI = Konfidenzintervall OR = Odds-Ratio *** = p-Wert < 0,001

4 Diskussion

4.1 Diskussion zu ausgewählten mütterlichen Merkmalsgruppen bei hypotrophen und hypertrophen Termingeborenen

Alter der Mutter

Die univariaten Untersuchungen aus den vorliegenden Daten zeigen, dass das Merkmal ‘junge Mütter‘ (≤ 23 Jahre) einen Einfluss auf die Hypotrophierate hat (Abb. 3). Das Risiko ist beinahe 1,5-mal höher (OR 1,46), in einem jungen Alter ein hypotrophes anstatt ein eutrophes Termingeborenes zu gebären (Tab. 8). Ein höheres Alter der Mutter (≥ 35 Jahre) weist im Vergleich zu den Eutrophen keine höhere Hypotrophierate in der univariaten Untersuchung auf (Abb. 3). Die univariate Untersuchung des mütterlichen Alters zwischen hypertrophen und eutrophen Termingeborenen ergibt einen deutlich höheren Anteil hypertropher Termingeborener bei älteren Müttern (≥ 35 Jahre) [Abb. 3]. Die Odds-Ratio für dieses Merkmal beträgt 1,35 (Tab. 9).

Es existieren zahlreiche Untersuchungen über den Einfluss des Alters auf das reine Geburtsgewicht. Durchweg ist das Ergebnis, dass ein junges Alter der Mutter häufiger mit der Geburt eines untergewichtigen (< 2500 g) Kindes einhergeht. Die Autoren KIRCHENGAST und HARTMANN (2003a) zeigten auf, dass die Neugeborenen von 12- bis 16-jährigen Müttern gegenüber den Neugeborenen von 17- bis 19-jährigen als auch denen von 20- bis 29-jährigen Müttern leichter und kleiner bezüglich Geburtsgewicht, Geburtslänge und Kopfumfang nach der Geburt waren.

DUPLESSIS *et al.* (1997) untersuchten ebenfalls das junge Alter von Müttern und dessen Zusammenhang mit dem Schwangerschaftsausgang. Diese sehr jungen Mütter (10 – 13 Jahre alt) hatten das 2,5-fache Risiko, ein LBW-Neugeborenes zu bekommen und verzeichneten ein 3,4-fach höheres Frühgeburtsrisiko.

In Brasilien beschäftigten sich VIEIRA *et al.* (2012) und in Finnland RAATIKAINEN *et al.* (2005a) mit dem Schwangerschaftsverlauf junger Mütter. Beide schlussfolgerten, dass den Risiken dieser Schwangerschaften entgegengewirkt werden kann. Mit einer qualitativ hochwertigen Betreuung der jungen Mütter während der Schwangerschaft und Geburt könnten die Risiken, wie z.B. LBW-Geburten, reduziert werden.

Auf Grund der steigenden Zahl an Geburten im höheren Alter der Mütter gibt es immer mehr wissenschaftliche Arbeiten, die sich mit diesem Thema auseinandersetzen. Dabei gehen die Meinungen etwas auseinander, was den Einfluss auf den somatischen Entwicklungsstand der Neugeborenen in Bezug auf ein höheres Alter der Mutter (> 35 Jahre) betrifft.

Entgegen unseren univariaten Ergebnissen konnten einige Autoren ermitteln, dass auch eine hohe Rate an untergewichtigen Neugeborenen mit einem hohen Alter der Mutter verknüpft ist (JAHROMI und HUSSEINI 2008, DELPISHEH *et al.* 2008, TOMIĆ *et al.* 2008, ZIADEH 2002). Dass „späte Mutterschaft“ basierend auf Parität und Frühgeborenenrate eine solche mit höheren Risiken verbundene Mutterschaft ist, zeigt auch die Arbeitsgruppe um SCHURE *et al.* (2012). Für die Gruppe der älteren Mütter (> 33, > 35, > 38 Jahre alt, mit hohen Frühgeborenenraten) bestehen größere perinatale Risiken. Für Frauen mit keinen (einer; zwei) vorausgegangenen Lebendgeburten fand sich in der Kontrollgruppe (jüngere Frauen mit relativ niedrigen Frühgeborenenraten) eine regelrechte Schädellage bei 89% (92,7%; 90,4%), aber nur bei 84,5% (90%; 90,4%) in der Gruppe der älteren Mütter. Einen spontanen Entbindungsmodus bzw. Manualhilfe wiesen 71,3% (83,4%; 85,8%) der Mütter der Kontrollgruppe auf, jedoch nur 51,4% (72,2%; 76,4%) der älteren Mütter auf. Der 5-Minuten-APGAR-Wert war ebenfalls schlechter bei den Neugeborenen älterer Mütter. Außerdem war der Anteil an Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht < 2499 g in diesem Kollektiv größer. Sie resümierten, dass ein höheres Alter der Mütter ein wichtiger, die Schwangerschaft und Geburt beeinflussender Faktor sei.

Im Gegensatz dazu, entsprechend unseren univariaten Untersuchungen, vertreten einige Autoren die Position, dass mit zunehmendem Alter die Rate an übergewichtigen (> 4000 g) Neugeborenen zunimmt (KIRZ *et al.* 1985, KIRCHENGAST 2007, CLEARLY-GOLDMANN *et al.* 2005). Die Studie von KIRCHENGAST (2007) untersuchte den Schwangerschaftsausgang sowohl bei den jungen als auch älteren Müttern. Sechs Altersgruppen wurden analysiert: 12- bis 16-jährige, 17- bis 19-jährige, 20- bis 29-jährige, 30- bis 34-jährige, 35- bis 39-jährige und > 40-jährige Mütter. Mit zunehmendem Alter der Mutter erhöhten sich signifikant die Geburtslänge, der Kopfumfang und der frontooccipitale Durchmesser. Außerdem stieg der Anteil an makrosomen Neugeborenen (> 4000 g) mit zunehmendem Alter der Mütter an (von 2,8% in der jüngsten Altersgruppe auf 10,0% in der Gruppe der über 40-jährigen Mütter). Die Arbeitsgruppe von CLEARLY-GOLDMANN *et al.* (2005) bildete drei Altersgruppen und analysierte die charakteristischsten Risiken einer Schwangerschaft in jeder dieser Gruppen. In der Gruppe der Frauen mit einem Alter von 35 – 39 Jahren ist ein erhöhtes Risiko an makrosomen Neugeborenen kennzeichnend. Ab einem Alter von 40 Jahren nimmt das Risiko für Plazentalösung, LBW und perinatale Mortalität zu.

Erstaunlicherweise ergeben die Ergebnisse der multivariaten Regression, dass ein junges Alter der Mutter (≤ 23 Jahre) nicht mit einem höheren Risiko der Geburt eines hypotrophen Termingeborenen einhergeht (OR 0,968) [Tab. 12]. Außerdem zeigt die multivariate im Gegensatz

zur univariaten Untersuchung, dass ein höheres mütterliches Alter (≥ 35 Jahre) doch einen Einfluss – wenn auch nur einen geringen (OR 1,105) – auf die Geburt eines hypotrophen Termingeborenen ausübt (Tab. 12). Ebenfalls konnte mit Hilfe der multivariaten Analyse ermittelt werden, dass das mütterliche Alter nur einen geringen Einfluss auf die Hypertrophierate besitzt (OR 1,130) [Tab. 13]. Entgegen unserer univariaten Untersuchung und einiger Autorenmeinungen (s.o.) ist das Risiko eines höheren mütterlichen Alters auf die Geburt eines hypotrophen Termingeborenen offensichtlich mit geringerer Wertigkeit als gedacht, zu betrachten.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass junge Mütter (≤ 23 Jahre), in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Forschungen von z.B. KIRCHENGAST und HARTMANN (2003a), VIERIRA *et al.* (2012) oder RAATIKAINEN *et al.* (2005), nur nach univariater Untersuchung ein erhöhtes Risiko für die Geburt hypotropher Termingeborener aufweisen. Die multivariate Analyse schwächt die Aussagekraft dieses Ergebnisses dahingehend ab, dass ein junges mütterliches Alter nicht als bedeutendes unabhängiges Risikomerkmale betrachtet werden darf. Nach multivariater Analyse sowohl bei den hypotrophen als auch bei den hypertrophen Termingeborenen besteht ein Einfluss des höheren mütterlichen Alters (≥ 35 Jahre). Entgegen den univariaten Untersuchungen ist dieser Einfluss jedoch eher gering. Offenbar wird das Alter in den univariaten Analysen durch Ko-Faktoren, wie das Rauchverhalten, mütterliches Untergewicht bei Teenagern oder Adipositas bei älteren Schwangeren sowie die Häufigkeit eines Gestationsdiabetes bei älteren Schwangeren überlagert.

In unserer Gesellschaft vollziehen sich etwa alle 3 Dekaden Veränderungen im Reproduktionsverhalten der Menschen. Einerseits werden eine Zunahme der Teenagerschwangerschaften (mütterliches Alter < 20 Jahre) beobachtet. Andererseits wird der Anteil älterer Schwangerer höher. Das durchschnittliche Erstgebärendenalter lag bis Ende der 80-er Jahre bei etwa 24 Jahren. Heute bekommt eine Frau in Deutschland ihr erstes Kind mit einem durchschnittlichen Alter von knapp 30 Jahren. Bei Akademikerinnen liegt das durchschnittlich Erstgebärendenalter sogar bei 35 Jahren. Die Ursachen liegen in gesellschaftlichen Veränderungen mit verlängerten Ausbildungszeiten und immer noch problematischer Vereinbarkeit von Familie und Beruf (STATISTISCHES BUNDESAMT 2012). Unsere Ergebnisse zeigen, dass mit diesen Veränderungen im Reproduktionsverhalten potentiell Risiken bezüglich der mütterlichen und kindlichen Gesundheit einhergehen.

Familienstand: alleinstehend / nicht alleinstehend

In der univariaten Untersuchung ist der Anteil von alleinstehenden Müttern bei den hypotrophen Termingeborenen um 4,2% höher als in der Vergleichsgruppe der eutrophen Termingeborenen (Abb. 4). Die Wahrscheinlichkeit, ein hypotrophes Termingeborenes auf die Welt zu bringen, ist bei alleinstehenden Müttern 1,35-fach erhöht (Tab. 8).

Ebenfalls univariate Analysen von RAATIKAINEN *et al.* (2005b), REIS *et al.* (2007) oder KIRCHENGAST *et al.* (2007) bestätigen die Aussage, dass der Familienstand der werdenden Mutter auch in der heutigen Zeit ein einflussreicher Parameter für den somatischen Entwicklungsstand der Neugeborenen darstellt. In der Studie von KIRCHENGAST *et al.* (2007) wurden zwischen 1999 – 2004 Schwangere mit folgenden Kriterien erfasst: Einlingsschwangerschaft, Nulliparität, älter als 19 Jahre (n = 179.830). Es wurden verheiratete Österreicherinnen mit verheirateten Immigranten und unverheiratete Österreicherinnen mit unverheirateten Immigranten verglichen. Dabei zeigte sich allgemein, dass der Familienstand einen signifikanten Effekt auf den Schwangerschaftsausgang hat. Sowohl unverheiratete österreichische Mütter als auch unverheiratete immigrierte Mütter wiesen eine höhere Frühgeburtenrate als die verheirateten Mütter auf. Die weiteren Untersuchungen beinhalteten nur die Termingeborenen. Signifikante Unterschiede zwischen Geburtsgewicht und -länge konnten unabhängig von der mütterlichen Nationalität zwischen verheirateten und unverheirateten Müttern eruiert werden. Neugeborene verheirateter Mütter sind signifikant schwerer und länger als Neugeborene unverheirateter Mütter, unabhängig vom mütterlichen Alter und Bildungsstand. Außerdem war der Anteil an untergewichtigen Neugeborenen (< 2500 g) signifikant größer bei unverheirateten Müttern unabhängig von ihrer Nationalität. Auf der anderen Seite war der Anteil an hypertrophen Neugeborenen (> 4500 g) deutlich geringer in der Gruppe der unverheirateten Mütter.

Unsere multivariate Analyse zeigt jedoch nahezu keinen Zusammenhang zwischen dem Familienstand der Mütter und Geburten von hypotrophen Termingeborenen (Tab. 12). Wie bereits beim Parameter mütterliches Alter diskutiert wurde, scheint auch der Familienstand der Mutter in der univariaten Analyse durch Ko-Faktoren, wie z. B. Untergewicht der Mutter oder Rauchverhalten überlagert zu werden. In der Gruppe der hypertrophen Termingeborenen zeigen die Ergebnisse der univariaten (Tab. 9) als auch der multivariaten Untersuchungen (Tab. 13), dass das Merkmal 'alleinstehende Mutter' kein Risiko für die Geburt von hypertrophen Termingeborenen darstellt. Insgesamt kann festgestellt werden, dass der Familienstand der Mutter kein bedeutsamer unabhängiger Risikofaktor für den somatischen Entwicklungsstand des Neugeborenen bei Geburt ist.

Körpergewicht zu Beginn der Schwangerschaft, Gewichtszunahme während der Schwangerschaft, Körperhöhe und Body-Mass-Index (BMI) der Mutter

Die körperlichen Merkmale der Mutter wie Körpergewicht, Körperhöhe und Body-Mass-Index zu Beginn der Schwangerschaft sowie die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft beeinflussen den somatischen Entwicklungsstand der Neugeborenen zum Zeitpunkt der Geburt. Nach univariater Analyse ist das Risiko, bei einem Körpergewicht der Mutter von ≤ 58 kg ein hypotrophes Termingeborenes zur Welt zu bringen, fast doppelt so hoch wie für die Geburt eines eutrophen Termingeborenen (OR 1,93) [Tab. 8]. Die multivariate Regressionsanalyse bestätigt diese Ergebnisse mit einer OR von 1,469 (Tab. 12). Im Gegensatz dazu ist das Risiko schwerer Mütter (≥ 70 kg) für die Geburt eines hypertrophen Termingeborenen fast 2,5-fach nach univariater Analyse erhöht (Tab. 9). In der multivariaten Regressionsanalyse ist das Risiko immer noch fast doppelt so hoch (OR 1,903) [Tab. 13].

Die univariate Untersuchung einer geringen Gewichtszunahme der Mutter (≤ 7 kg) während der Schwangerschaft ergab ein deutlich erhöhtes Risiko für die Geburt eines hypotrophen Termingeborenen (OR 1,74) [Tab. 8]. Die OR der multivariaten Regressionsanalyse liegt mit 1,894 sogar noch höher (Tab. 12). Demgegenüber zeigt die univariate Analyse einer Gewichtszunahme von ≥ 19 kg ein fast doppelt so hohes Risiko (OR 1,87) ein hypertrophes Termingeborenes im Vergleich zu einem eutrophen Termingeborenen zu gebären (Tab. 9). Die multivariate Regressionsanalyse zeigt sogar einen noch höheren OR-Wert von 2,022 (Tab. 13).

Mütter mit einer geringen Körperhöhe (≤ 161 cm) besitzen nach univariater Analyse ein 1,8-fach erhöhtes Risiko für ein hypotrophes Termingeborenes (Tab. 8). Auch hier bestätigt die multivariate Regressionsanalyse mit einer OR von 1,418 die univariaten Ergebnisse (Tab. 12). Auf der anderen Seite ist das Risiko fast doppelt so hoch (OR 1,91), bei einer Körperhöhe der werdenden Mutter von ≥ 173 cm ein hypertrophes, termingeborenes Kind zu bekommen (Tab. 9). Die multivariate Regressionsanalyse bestätigt die univariaten Ergebnisse mit einer OR von 1,394 (Tab. 13).

Das Risiko für die Geburt eines hypotrophen Termingeborenen ist bei einer Mutter mit einem niedrigen Body-Mass-Index ($< 18,50$ kg/m²) doppelt so hoch im Vergleich zur Geburt eines eutrophen Termingeborenen (OR 2,08) [Tab. 8]. Das Risiko einer adipösen Mutter (BMI $\geq 30,00$ kg/m²) ein hypertrophes Termingeborenes zu gebären ist ebenfalls doppelt so hoch (OR 2,15) [Tab. 9]. Daraus lässt sich schließen, dass mütterliche Merkmale, wie niedriges Körpergewicht zu Beginn der Schwangerschaft, geringe Gewichtszunahme während der Schwangerschaft, geringe Körperhöhe und ein niedriger Body-Mass-Index im Vergleich zur Geburt eutropher

Termingeborener deutlich häufiger mit der Geburt hypotropher Termingeborener assoziiert sind. Damit sind diese vier Konstitutionsmerkmale der Mutter alle als einflussreiche Risikofaktoren für die Geburt hypotropher Termingeborener anzusehen. Dabei ist die geringe Gewichtszunahme der Mutter während der Schwangerschaft besonders hervorzuheben. Auf der anderen Seite sind mütterliche Merkmale, wie ein hohes Körpergewicht (≥ 70 kg), ein hoher Body-Mass-Index ($\geq 30,00$ kg/m²) zu Beginn der Schwangerschaft, hochgewachsene Mütter (≥ 173 cm) und vor allem eine starke Gewichtszunahme (≥ 19 kg) in der Schwangerschaft, bedeutende Risiken für ein hypertrophes Termingeborenes. Die Aussagen korrelieren mit denen zahlreicher anderer Autoren.

So sind untergewichtige Mütter (BMI $< 18,50$ kg/m²) und Mütter mit einer geringeren Gewichtszunahme häufiger mit hypotrophen bzw. LBW-Kindern assoziiert (ABENHAIM *et al.* 2007, CLAUSSEON *et al.* 1998, EHRENBURG *et al.* 2003, MURAKAMI *et al.* 2005, RONNENBERG *et al.* 2003, SALIHU *et al.* 2009, SCHIEVE *et al.* 1999, SEBIRE *et al.* 2001a). In der Studie von KIRCHENGAST und HARTMANN (1998) konnten selbst untergewichtige Mütter mit höherer Gewichtszunahme als normalgewichtige Mütter den Mangel ihres Gewichtstatus am Beginn der Schwangerschaft nicht kompensieren.

Welche Bedeutung die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft auf die Schwangerschaftsdauer und die somatische Klassifikation der Neugeborenen als „small“, „appropriate“ oder „large for gestational age“ (SGA, AGA, LGA) hat, untersuchten MEWITZ *et al.* (2012). Sie kamen zu folgenden Ergebnissen: die SGA-Raten waren bei geringer Gewichtszunahme und LGA-Raten bei hoher Gewichtszunahme größer. Für Werte der Gewichtszunahme < 12 kg lagen die SGA-Raten stets $> 10\%$. Für Werte der Gewichtszunahme > 14 kg lagen die LGA-Raten stets $> 10\%$ bis zu LGA-Raten $> 25\%$ für den Gewichtszunahmebereich 33 – 35 kg. Die Autoren schlussfolgerten: Die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft kann bei der Vorhersage von Schwangerschaftsausgängen, wie der somatischen Klassifikation der Neugeborenen, nützlich sein. Weitere Untersuchungen dieser Beziehungen, auch unter Berücksichtigung von Faktoren, welche die Gewichtszunahme beeinflussen, seien notwendig.

Es besteht ein deutlicher Zusammenhang zwischen Übergewichtigkeit (BMI $> 25,00$ kg/m²) bzw. Adipositas (BMI $> 30,00$ kg/m²) und einer hohen Gewichtszunahme der Mutter und hypertrophen bzw. makrosomen Kindern (HUNT *et al.* 2013, RODE *et al.* 2007). So fanden auch BERGMANN *et al.* (2003) heraus, dass die Rate an makrosomen Neugeborenen > 4000 g bei einer Gewichtszunahme von ≥ 16 kg während der Schwangerschaft deutlich höher ist im Vergleich zu einer Gewichtszunahme von ≤ 10 kg.

Den Zusammenhang zwischen mütterlichem BMI zu Beginn der Schwangerschaft, Gewichtszunahme während der Schwangerschaft und Geburtsgewicht untersuchten ebenfalls die Autoren NOHR *et al.* (2008) und FREDERICK *et al.* (2008). Beide Arbeitsgruppen ermittelten, dass eine hohe Gewichtszunahme und ein hoher BMI das Risiko für ein LGA- bzw. makrosomes Neugeborenes deutlich erhöhen. Laut NOHR *et al.* (2008) sowie CNATTINGIUS *et al.* (1998) als auch CHENG *et al.* (2004) vermindert sich dabei gleichzeitig das Risiko für die Wachstumsrestriktion der Neugeborenen bzw. die SGA-Rate. Bei einer verminderten Gewichtszunahme verdoppelt sich nach FREDERICK *et al.* (2008) das Risiko für ein LBW-Neugeborenes und bei NOHR *et al.* (2008) ist das Risiko für ein SGA-Neugeborenes besonders hoch, wenn zu einer verminderten Gewichtszunahme noch ein niedriger BMI der Mutter hinzukommt.

Was den Einfluss der Körperhöhe der Mutter betrifft, so beschrieben schon TANNER und THOMSON (1970), PAPADATOS *et al.* (1973) und WINIKOFF und DEBROVNER (1981), dass nicht nur das Körpergewicht, sondern auch die Körperhöhe der Mutter auf das Geburtsgewicht ihrer Neugeborenen Einfluss hat. Dass das Risiko für ein SGA-Neugeborenes mit abnehmender Körperhöhe der Mutter zunimmt, ermittelten auch CLAUSSEON *et al.* (1998) sowohl für Mütter mit einer Frühgeburt als auch für Mütter mit Termingeburten. Die kleine Statur einer Mutter ist eine der Einflussgrößen für die intrauterine Wachstumsretardierung (KRAMER *et al.* 1999 und 2003).

Zahlreiche weitere Autoren, wie ABENHAIM *et al.* (2007), BERGMANN *et al.* (2003), BHATTACHARYA *et al.* (2007), BRIESE *et al.* (2010), CALLWAY *et al.* (2006), CNATTINGIUS *et al.* (2012), DRIUL *et al.* (2008), EHRENBERG *et al.* (2004), KALK *et al.* (2009), KUMARI (2001a), LEUNG *et al.* (2008), MAMUN *et al.* (2011), MCINTYRE *et al.* (2012), SEBIRE *et al.* (2001b), SUKALICH *et al.* (2006), VOIGT *et al.* (2008a), beschäftigten sich mit dem Schwangerschaftsausgang bei Frauen mit hohem Body-Mass-Index. Bei all diesen Untersuchungen konnten die Autoren resümieren, dass übergewichtige bzw. adipöse Mütter die höchste Rate an makrosomen/hypertrophen oder LGA-Neugeborenen aufweisen. Neben dem hohen Risiko der Geburt eines hypertrophen Neugeborenen im Zusammenhang mit einem hohen BMI konnten von zahlreichen Autoren noch weitere Schwangerschafts- bzw. Geburtsrisiken ermittelt werden (ABENHAIM *et al.* 2007, BHATTACHARYA *et al.* 2007, BRIESE *et al.* 2010, CALLWAY *et al.* 2006, CEDERGREN 2004, DRIUL *et al.* 2008, GROSETTI *et al.* 2004, JOY *et al.* 2009, KALK *et al.* 2009, LEUNG *et al.* 2008, MAMUN *et al.* 2011, MCINTYRE *et al.* 2012, SALIHU *et al.* 2011, SEBIRE *et al.* 2001b, SOHLBERG *et al.* 2012, STEPAN *et al.* 2006, SUKALICH *et al.* 2006, VOIGT *et al.* 2008b, WEISS *et al.* 2003).

Folgende Risiken, die im Zusammenhang mit einem hohen bzw. sehr hohen BMI der Mutter auftreten, zählen zu den am häufigsten ermittelten:

- Sectio
- induzierte Geburt
- Frühgeburt
- Präeklampsie
- Gestationshypertonus
- Gestationsdiabetes
- verlängerter Krankenhausaufenthalt
- Totgeburt

Die Folgen von Übergewicht/Adipositas zu Beginn der Schwangerschaft und die Folgen durch hohe Gewichtszunahme während der Schwangerschaft zeigen sich nicht nur bei/nach der Geburt, sondern sind auch mit Adipositas, Diabetes und kardiovaskulären Erkrankungen bereits im Jugendalter dieser Kinder verbunden (HOCHNER *et al.* 2012, HULL *et al.* 2008, SEWELL *et al.* 2006). Hypertrophe Termingeborene und hypertrophe Frühgeborene haben ein signifikant höheres Risiko für Übergewicht im Schulalter verglichen mit eutrophen Termingeborenen bzw. eutrophen Frühgeborenen (KAPRAL *et al.* 2017).

Die Arbeitsgruppe um KUCIENE *et al.* (2017) aus Litauen untersuchte den Zusammenhang von hohem Blutdruck zwischen makrosomen, LGA-Neugeborenen allein und in Kombination mit hohem BMI im Jugendalter unter litauischen Jugendlichen zwischen 12 und 15 Jahren. Makrosome und LGA-Neugeborene waren deutlich mit einem hohen Blutdruck bei Teenagern assoziiert (OR 1,34 und 1,44). Ein noch deutlicheres Risiko für hohen Blutdruck bei den Teenagern ergab die Kombination makrosome und LGA-Neugeborene mit Übergewicht und Adipositas im Jugendalter (OR 4,36 und 5,03).

Ursache dieser Zusammenhänge könnte das Konzept der metabolischen Programmierung der frühkindlichen Entwicklung bereits während der Schwangerschafts- und Stillzeit sein. Experimente an Mensch und Tier haben eine Verbindung zwischen Veränderungen der frühkindlichen Entwicklung und erhöhtem Risiko für Übergewicht und metabolischen Funktionsstörungen im späteren Leben ergeben (VICKERS 2014). Diese Verbindung beruht auf der Hypothese der Entwicklungsprogrammierung, wonach Umwelteinflüsse während kritischer Perioden der Plastizitätsentwicklung lebenslange Effekte auf die Gesundheit und das Wohlergehen des Nachwuchses auslösen können. Insbesondere die Ernährung von Feten und Neugeborenen beeinflusst das Risiko von metabolischen Funktionsstörungen im Kindesalter. Man vermutet, dass

diese Entwicklungsprogrammierung eine epigenetische Komponente aufweist, was durch epigenetische Markierungen (z.B. DNA-Methylierung oder Modifikation von Histonresten) belegt wurde (VAN DIJK *et al.* 2017, BAKER *et al.* 2017, REYNOLDS *et al.* 2017). Darüber hinaus existieren Hinweise, zumindest aus Tierversuchen, dass die epigenetische Programmierung als generationsübergreifendes Phänomen angesehen werden sollte. Ein besseres Verständnis für die epigenetischen Grundlagen dieser Entwicklungsprogrammierung und ihrer generationsübergreifenden Effekte ist essentiell für die Einführung und Umsetzung von Initiativen zur Senkung der aktuell gefährlich hohen Raten an Übergewicht und Diabetes (VICKERS 2014).

Bei insgesamt zunehmendem Anteil adipöser Menschen ergibt sich – auch im Interesse der Neugeborenenengesundheit – das Erfordernis, die Ernährungsgewohnheiten in der Bevölkerung nachhaltig zu ändern. Hierzu sind Beratungsprogramme zu gesunder Ernährung sowie die politische Einflussnahme auf die Nahrungsmittelindustrie zur Verbesserung der Bestandteile der Nahrungsmittel (z.B. bezüglich des Zuckergehalts) erforderlich.

Rauchen während der Schwangerschaft

Eine weitere Einflussgröße stellt das Rauchverhalten der Schwangeren dar. Der Anteil an rauchenden Schwangeren im Kollektiv der hypotrophen Termingeborenen liegt fast doppelt so hoch wie im Kollektiv der eutrophen Termingeborenen (Abb. 10). Betrachtet man die Odds-Ratio, ist das Risiko, ein hypotrophes Termingeborenes zur Welt zu bringen, für Mütter, die während der Schwangerschaft weiter rauchen, mehr als doppelt so hoch (OR 2,35) [Tab. 8]. Zusätzlich zeigt sich, dass die Stärke dieses Effekts von der Anzahl der gerauchten Zigaretten pro Tag abhängig ist. Raucherinnen mit einem Zigarettenkonsum von mehr als 7 Zigaretten pro Tag haben in der Gruppe der hypotrophen Termingeborenen einen höheren Anteil als in der Gruppe der eutrophen (Abb. 11). Die multivariate Regressionsanalyse bestätigt diese Ergebnisse. Bei einem geringeren Zigarettenkonsum (1 – 10 Zigaretten pro Tag) beträgt die OR 2,131 und steigt bei einem Konsum von ≥ 11 Zigaretten auf 2,947 an (Tab. 12). Rauchende Schwangere sind in der Gruppe der hypertrophen Termingeborenen gegenüber den eutrophen Termingeborenen weniger vertreten (Abb. 11). Die Wahrscheinlichkeit, ein hypertrophes Termingeborenes zu bekommen, wenn die Mutter während der Schwangerschaft raucht, vermindert sich um etwas weniger als die Hälfte (OR 0,55) [Tab. 9]. Die multivariate Regressionsanalyse bestätigt diese Ergebnisse. Sowohl bei geringerem Zigarettenkonsum (1 – 10 Zigaretten täglich) als auch bei hohem Konsum (≥ 11 Zigaretten täglich) zeigt sich eine deutlich verminderte OR (Tab. 13). Es lässt sich schlussfolgern, dass rauchende Schwangere kein erhöhtes Risiko für die Geburt von hypertrophen Termingeborenen aufweisen. Vielmehr vermindert sich das Risiko für die Geburt von hypertrophen Termingeborenen, wenn die Mutter während der Schwangerschaft raucht.

Demnach können die gängigen Autorenmeinungen (s.u.) bestätigt werden: Das Rauchverhalten der Schwangeren stellt einen besonders bedeutsamen Risikofaktor für die Geburt von hypotrophen Termingeborenen dar. Je mehr Zigaretten die werdende Mutter täglich konsumiert, umso höher ist das Risiko für eine Hypotrophiegeburt. Damit lässt sich, auch nach den eigenen Untersuchungen, von einer „Dosisabhängigkeit“, was den täglichen Zigarettenkonsum angeht, sprechen.

Laut der amerikanischen Studie von EBRAHIM *et al.* (2000b) lag der Anteil aller rauchenden Frauen 1987 noch bei 44,1% und sank innerhalb von 10 Jahren bis auf 38,2% ab. In gleicher Weise sank nicht nur der Anteil an nicht schwangeren Raucherinnen (26,7% auf 23,6%), sondern auch der Anteil an schwangeren Raucherinnen um fast 5% (16,3% auf 11,8%). Außerdem sank der durchschnittliche Zigarettenkonsum der Nicht-Schwangeren von 19 auf 15 pro Tag, wobei der von Schwangeren weiterhin bei durchschnittlich 10 pro Tag lag. Jedoch nahm die Prävalenz von jungen Raucherinnen (18 – 20 Jahre) in dem untersuchten Zeitraum von 1987 – 1996 schleichend zu. Laut EGEBJERG JENSEN *et al.* (2008) stieg in Dänemark der Anteil an rauchenden Müttern unter 20 Jahren sogar von 37% auf 43% an. Die Autorengruppe um BERGMANN *et al.* (2008) gab an, dass etwa ein Viertel aller Schwangeren in Deutschland während der gesamten Schwangerschaft raucht. Damit werden jährlich etwa 150.000 Kinder geboren, die durch Zigarettenrauch in der Schwangerschaft nachhaltig geschädigt wurden. Die Perinatalerhebung in Deutschland analysierten VOIGT *et al.* (2007a) und kamen zu dem Ergebnis, dass etwa 20% der Schwangeren auch nach Bekanntwerden ihrer Schwangerschaft weiter rauchten.

Zahlreiche Autoren haben sich mit dem Schwangerschaftsausgang rauchender Mütter beschäftigt und kamen zu ganz ähnlichen Ergebnissen. Im Vergleich zu nicht rauchenden Schwangeren verzeichnen rauchende Schwangere höhere LBW- und SGA-Raten (CHIOLERO *et al.* 2005, DURMUŞ *et al.* 2010, HAUSTEIN 1999, HORTA *et al.* 1997, DELPISHEH *et al.* 2005, RAATIKAINEN *et al.* 2007, VOIGT *et al.* 2006b). Neugeborene von Raucherinnen waren durchschnittlich 142 g leichter als die von Nichtraucherinnen (HORTA *et al.* 1997). In der Studie von DELPISHEH *et al.* (2005) waren es durchschnittlich sogar 170 g. Dabei wurden die Daten nur von jungen Müttern, im Durchschnitt 18 Jahre alt, untersucht. 46,2% der jungen Mütter rauchten während der Schwangerschaft, davon waren 83,5% leichte Raucherinnen (< 10 Zigaretten pro Tag). Die Prävalenz von LBW-Neugeborenen war fast doppelt so groß im Kollektiv der rauchenden jungen Mütter (12,1% vs. 6,8% > 19 Jährigen). Rauchten die Schwangeren > 10 Zigaretten pro Tag, so reduzierte sich das Geburtsgewicht umso mehr. Die Abhängigkeit vom täglichen Zigarettenkonsum bewiesen auch VOIGT *et al.* (2009). Die Hypotrophierate erhöhte sich von

9,8% (Neugeborenenpopulation von Nichtraucherinnen) auf 15,9% bei Raucherinnen mit 1 – 5 Zigaretten täglich bzw. auf 26,5% bei Raucherinnen mit 21 und mehr Zigaretten täglich.

Den Zusammenhang zwischen Zigarettenkonsum und Geburtsgewicht zeigten auch KIRCHENGAST *et al.* (2003). Sie stellten fest, dass bei Reduktion des täglichen Zigarettenkonsums in der Schwangerschaft die LBW-Rate abnahm. Ebenfalls hoch signifikante Verringerungen von Geburtsgewicht, Geburtslänge, Kopfumfang, Gewicht/Länge, Gewicht/Kopfumfang und Body-Mass-Index der Neugeborenen ergaben sich in den Untersuchungen von KRENTZ *et al.* (2011) in allen Raucherinnengruppen verglichen mit den Nichtraucherinnen. Diese Wachstumsparameter verringerten sich synchron mit zunehmendem Tabakkonsum im Bereich von 1 – 20 Zigaretten pro Tag. So konnten sie schlussfolgern: Da das Rauchen einen „dosisabhängigen“ Effekt auf eine Reihe von Körpermaßen des fetalen Wachstums ausübt, ist auch schon die geringste Reduktion des Zigarettenkonsums während der Schwangerschaft zu empfehlen.

Einige Autoren beschäftigten sich auch mit dem SGA-Risiko in Abhängigkeit vom Body-Mass-Index und dem Rauchverhalten der Mütter. Die Arbeitsgruppe um ZELS *et al.* (2010) stellte fest, dass die Rate an SGA-Neugeborenen für untergewichtige, nicht rauchende Frauen bei 17,4% und für untergewichtige rauchende Frauen (≥ 15 Zigaretten/Tag) bei 38,5% lag. Die Autoren AAGAARD-TILLERY *et al.* (2008) stellten fest, dass das mittlere Geburtsgewicht der untersuchten Termingeborenen in allen BMI-Klassen bei Raucherinnen deutlich geringer war als bei Nichtraucherinnen. Auch LAML *et al.* (2000) konnten die Aussage treffen, dass ein hoher BMI der Mutter nicht vor dem negativen Effekt des Rauchens schützt. Zwar hatten Neugeborene von übergewichtigen Müttern ein höheres Geburtsgewicht als die von normalgewichtigen Raucherinnen, aber die Neugeborenen übergewichtiger Raucherinnen wiesen eine fetale Wachstumsretardierung auf. Die Neugeborenen mit dem geringsten Geburtsgewicht verzeichneten untergewichtige Raucherinnen, die ihren täglichen Zigarettenkonsum steigerten.

Die Autorengruppe um NESS *et al.* (2008) untersuchte die Abhängigkeit vom BMI und Rauchen in Bezug auf die Rate an SGA-Neugeborenen und Präeklampsie. Das Risiko für Präeklampsie sank in der Gruppe der untergewichtigen und normalgewichtigen rauchenden Mütter, jedoch nicht in den Gruppen der übergewichtigen/adipösen Raucherinnen. Jedoch erhöhte sich das SGA-Risiko sowohl für untergewichtige als auch für übergewichtige Raucherinnen. Sie resümierten, dass Übergewicht das inverse Verhältnis zwischen Rauchen und Präeklampsie verhindert, aber nicht das positive Verhältnis zwischen Rauchen und SGA. In der Studie von VOIGT *et al.* (2011) konnte in jeder BMI-Kategorie bei den Raucherinnen eine höhere Frühgeburtslichkeit als bei den Nichtraucherinnen ermittelt werden. Bei Raucherinnen waren die SGA-Raten in jeder BMI-Kategorie höher als bei Nichtraucherinnen und die LGA-Raten stets geringer.

Bluthochdruck, Proteinurie, Ödeme und Präeklampsie/Eklampsie waren bei Raucherinnen in jeder BMI-Gruppe weniger häufig als bei Nichtraucherinnen. Präeklampsie-/Eklampsie-Raten variierten zwischen 0,7% bei untergewichtigen Raucherinnen und 9,6% bei adipösen Nichtraucherinnen. Die Autoren schlussfolgerten, dass Rauchen in Kombination mit Untergewicht in der Schwangerschaft hohe Raten von Frühgeburtslichkeit und SGA-Neugeborenen und ein geringes mittleres Geburtsgewicht bewirkt. Obwohl bei Raucherinnen seltener LGA-Neugeborene und Präeklampsie auftreten, sollte dies nicht von der überwiegend gesundheitsschädlichen Wirkung des Rauchens ablenken.

Untersuchungen von ALIYU *et al.* (2009) beschäftigten sich mit dem SGA-Risiko in Bezug auf das Rauchen und den Alkoholgenuss während der Schwangerschaft. Ungefähr 2% (n = 14.444) der Mütter gaben an, während der Schwangerschaft Alkohol zu trinken. Diese Frauen wiesen ein 20% höheres Risiko für die Geburt eines SGA-Neugeborenen auf als Mütter ohne Alkoholkonsum während der Schwangerschaft. Dabei erhöhte sich mit zunehmendem Alkoholkonsum pro Woche signifikant die SGA-Neugeborenenrate. Außerdem war das Risiko für eine SGA-Geburt konstant höher bei Schwangeren, die sowohl regelmäßig Alkohol als auch Tabak konsumierten im Vergleich zu nicht trinkenden und nicht rauchenden Schwangeren. Das größte SGA-Risiko verzeichneten Frauen, die rauchten und 5 oder mehr alkoholische Getränke pro Woche zu sich nahmen.

Selbst das Passivrauchen während der Schwangerschaft erhöht das Risiko für LBW- und SGA-Neugeborene (LEONARDI-BEE *et al.* 2008, WARD *et al.* 2007, WINDHAM *et al.* 2000). Während die Arbeitsgruppe um LEONARDI-BEE *et al.* (2008) nur eine geringe Reduktion des mittleren Geburtsgewichts durch Passivrauchen in der Schwangerschaft herausfinden konnte, konnten WARD *et al.* (2007) und auch Windham *et al.* (2000) zudem eine erhöhte LBW- und Frühgeburten-Rate allein durch Passivrauchen feststellen.

Das Rauchen während der Schwangerschaft beeinflusst nicht nur das Geburtsgewicht und den somatischen Entwicklungsstand der Neugeborenen, sondern erhöht zudem noch folgende aus verschiedenen Literaturquellen (ALIYU *et al.* 2007 und 2009, CNATTINGIUS und LAMBE 2002, CNATTINGIUS 2004, HAUSTEIN 1999, HAMMOUD *et al.* 2005, CHIOLERO *et al.* 2005, HORTA *et al.* 1997, KÄLLEN *et al.* 2001, KIRCHENGAST und HARTMANN 2003b, RAATIKAINEN *et al.* 2007). zusammengefasste Risiken:

- fetale Wachstumsretardierung
- Frühgeburt
- Plazenta-Insuffizienz

- Placenta praevia
- Totgeburt
- Spontanabort
- Sectio
- Extrauterin gravidität
- Sudden Infant Death Syndrome (SIDS)

Für das Jahr 2002 ermittelten VOIGT *et al.* (2007a) eine geschätzte Summe von jährlich 43 Mio. Euro an Mehrkosten für die klinische Betreuung der durch das Rauchen zu früh geborenen Neugeborenen in Deutschland. Welche weitreichenden Folgen das Rauchen während der Schwangerschaft haben kann, untersuchten INO *et al.* (2012). Sie erfassten den BMI von 9 bis 10 Jahre alten Kindern von Müttern, die während ihrer Schwangerschaft rauchten, und konnten feststellen, dass Rauchen während der Schwangerschaft ein Risiko für Übergewicht/Adipositas in der Kindheit ist. Die gleiche Aussage trafen auch OKEN *et al.* (2008) aus den USA und DURMUŞ *et al.* (2011) in den Niederlanden.

Damit ist das Aufgeben des Rauchens einer der wichtigsten Faktoren für einen optimalen Schwangerschaftsausgang. Gerade weil Frauen meistens wissen, dass Rauchen ihrer Gesundheit und der ihres Fetus schadet, können in der Schwangerschaft Interventionsprogramme potentiell eher fruchten. In die Beratung und Betreuung sollten auch immer Familienangehörige mit einbezogen werden. Die Reduktion des Zigarettenkonsums kann auf lange Sicht nur erreicht werden, wenn Mädchen und junge Frauen ermutigt werden können, mit dem Rauchen gar nicht erst zu beginnen (EBRAHIM *et al.* 2000a). Zusammenfassend unterstreichen die Ergebnisse abermals das Erfordernis der Verbesserung der Maßnahmen zur effektiven Reduktion des Raucherinnenanteils unter den Schwangeren. Beratungs- und Entwöhnungsprogramme müssen intensiviert werden.

Anzahl vorausgegangener Lebendgeburten

Bei den hypotrophen Termingeborenen stammen fast 60% von erstgebärenden Müttern (Abb. 12). Die Wahrscheinlichkeit für die Geburt eines hypotrophen Termingeborenen ist um das 1,5-fache bei Erstgebärenden erhöht gegenüber der Geburt eines eutrophen Termingeborenen (OR 1,55) [Tab. 8]. Dieses Ergebnis wird durch die multivariate Regressionsanalyse untermauert. Mütter mit vorausgegangenen Lebendgeburten weisen eine verminderte Odds-Ratio (OR 0,558) im Vergleich zu Müttern mit keiner vorausgegangenen Lebendgeburt auf (Tab. 12).

Unter den hypertrophen Termingeborenen liegen die Anteile von Müttern mit 1 und ≥ 2 vorausgegangenen Lebendgeburten deutlich höher (Abb. 12) als in der Vergleichsgruppe der eutrophen Termingeborenen. Die Odds-Ratio von 1,63 für die Geburt von hypertrophen Termingeborenen bei ≥ 2 vorausgegangenen Lebendgeburten der Mütter bestätigt dieses Ergebnis (Tab. 9). Die multivariate Regressionsanalyse zeigt ebenfalls einen deutlichen Zusammenhang von mehreren vorausgegangenen Lebendgeburten und der Hypertrophierate (OR 2,080) [Tab. 13]. Den Zusammenhang zwischen Parität und einem ungünstigen Schwangerschaftsausgang analysierte auch die australische Arbeitsgruppe um BAI *et al.* (2002). Dabei wurden Schwangerschaftsausgänge von Termingeborenen innerhalb der Paritätsgruppen verglichen. Insgesamt zeigte sich, dass – verglichen mit mehrgebärenden Müttern (1 – 3 Kinder) – Mütter und Kinder von Erstgebärenden und Vielgebärenden (4 – 8 Kinder) höhere Risiken haben. Den Einfluss von Primiparität auf die SGA-Rate untersuchten ZHANG *et al.* (2010). Im Vergleich zu multiparen Müttern lag das mittlere Geburtsgewicht bei primiparen Müttern deutlich niedriger (3632 g vs. 3460 g). Die SGA-Rate lag mit 14,1% bei den Erstgebärenden fast doppelt so hoch wie die der Multiparae (7,7%).

PROPP (2004) kam zu dem Ergebnis, dass Mehrgebärende häufiger (63,5%) makrosome Kinder gebären. Mit extrem vielgebärenden Müttern und deren Schwangerschaftsausgang beschäftigten sich KUMARI und BADRINATH (2001b). Daten von Müttern mit > 10 Geburten wurden mit denen von Müttern mit < 5 Geburten verglichen. Sie konnten feststellen, dass Mütter mit > 10 Geburten eine höhere Rate an Gestationsdiabetes, makrosomen Neugeborenen, Frühgeburten und induzierten Geburten aufwiesen.

Es lässt sich auch nach unseren Untersuchungen zusammenfassend schlussfolgern, dass Erstgebärende ein höheres Risiko für die Geburt von hypotrophen Termingeborenen aufweisen. Im Gegensatz zu den Erstgebärenden ist das Risiko bei Mehrgebärenden für die Geburt von hypertrophen Termingeborenen erhöht. Diese Aussagen decken sich mit denen der aktuellen Forschungsliteratur (s.o.).

Herkunftsland und Berufstätigkeit

Bei der Bewertung des somatischen Entwicklungsstandes von in Deutschland geborenen Termingeborenen in Abhängigkeit von der ethnischen Herkunft der Mütter ist Zurückhaltung geboten. Durch die Gruppenbildung ist eine eindeutige Zuordnung der Mütter zu einzelnen Ländern nicht möglich. Außerdem wurden weder die Dauer des Aufenthaltes der Mutter in Deutschland, noch die Herkunft des Vaters des Kindes in dem perinatalogischen Basis-Erhebungsbogens mit erfasst. Die bekanntesten Unterschiede des somatischen Entwicklungsstandes Neugeborener in Abhängigkeit von ihrer ethnischen Zugehörigkeit sind in dieser Untersuchung aus o.g.

Gründen nur univariat zu identifizieren. Ebenfalls lässt sich aus dem in der Perinatalerhebung verwendeten Berufsschlüssel nur schwer die tatsächliche berufliche Belastung der Mutter in der Schwangerschaft ableiten.

Vorausgegangene Aborte, Schwangerschaftsabbrüche und Totgeburten

Die Ergebnisse der Häufigkeitsverteilung der Merkmale vorausgegangener Aborte, Schwangerschaftsabbrüche und Totgeburten zeigten besonders bei den hypotrophen Termingeborenen im Vergleich zu den eutrophen Termingeborenen keinen bedeutenden Einfluss, sodass wir auf weitere Untersuchungen verzichteten. Umfangreiche Studien, wie z.B. von PILDNER *et al.* (2005), VOIGT *et al.* (2007b und 2008c) sowie OLBERTZ (2006), haben gezeigt, dass diese anamnestiche Merkmale die Frühgeburtlichkeit beeinflussen, aber keinen Einfluss auf die Hypotrophie- bzw. Hypertrophierate ausüben.

PILDNER *et al.* (2005) untersuchten die Verteilung von Geburtsgewichten und Frühgeburtsraten unter Berücksichtigung der Anzahl vorausgegangener Aborte bei Erstgebärenden in Deutschland. Die Ergebnisse zeigen, dass das Geburtsgewicht Neugeborener schon nach dem 1. Abort signifikant niedriger liegt. Dieses Ergebnis lässt sich in allen untersuchten Altersgruppen (20, 25, 30, 35, 40 Jahre) nachvollziehen. Jedoch ließ sich eine Verschiebung der Zuordnung zu den Gewichtsklassen hypotroph, eutroph oder hypertroph in Bezug auf das Gestationsalter bei Entbindung nicht ableiten. Sie schlussfolgerten, dass sich die höhere Anzahl Neugeborener mit niedrigem Geburtsgewicht bei Erstgebärenden mit vorausgegangenen Aborten v.a. auf das niedrige Gestationsalter bei Entbindung zurückführen lässt.

Mit dem Einfluss von sowohl vorausgegangenen Schwangerschaftsabbrüchen als auch Aborten und Totgeburten auf die Rate Neugeborener mit niedrigem Geburtsgewicht und Frühgeborener sowie auf die somatische Klassifikation Neugeborener beschäftigten sich VOIGT *et al.* (2007b und 2008c). Die Autoren konnten aufgrund eines großen Patientengutes mit 2.282.412 Einlingschwangerschaften feststellen, dass vorausgegangene Abbrüche, Aborte und Totgeburten einen Einfluss auf die Rate Neugeborener mit niedrigem Geburtsgewicht und auf die Frühgeburtenrate haben. Das niedrigste Risiko besteht bei einem Abbruch (8,9% Frühgeborenenrate vs. 7,6% unbelastete Mütter), das höchste bei 2 oder mehr Totgeburten (31,3% Frühgeborenenrate). Jedoch erhöhen vorausgegangene Abbrüche, Aborte bzw. Totgeburten nicht das Risiko für Mangelgeburtlichkeit/Hypotrophie. Wie auch schon PILDNER *et al.* (2005) schlussfolgerten, ist die hohe Rate Neugeborener mit niedrigem Geburtsgewicht allein auf die höhere Frühgeburtlichkeit zurückzuführen. Die Autoren resümierten, dass vorausgegangene Abbrüche, Aborte und Totgeburten bei Frauen relevante Risikofaktoren für Frühgeburtlichkeit und damit verbundene Untergewichtigkeit Neugeborener sind.

4.2 Diskussion zu Schwangerschafts- und Geburtsrisiken

4.2.1 Verteilung ausgewählter Schwangerschaftsrisiken bei hypotrophen Termingeborenen im Vergleich zu eutrophen Termingeborenen

Die Schwangerschaft der Mütter hypotropher Termingeborener ist im Vergleich zu der Schwangerschaft der Mütter eutropher Termingeborener häufiger durch folgende Schwangerschaftsrisiken gekennzeichnet (Tab. 10):

- Plazenta-Insuffizienz (OR 7,80)
- Oligohydramnie (OR 4,27)
- Z.n. Mangelgeburt (OR 3,04)
- Abusus (OR 2,72)
- Besondere soziale Belastungen (OR 1,60)
- Hypertonie (OR 1,52)
- Z.n. Frühgeburt (OR 1,42)

'Plazenta-Insuffizienz' und 'Oligohydramnie' erhöhen das Risiko für die Geburt eines hypotrophen Termingeborenen um mehr als das 7- bzw. 4-fache gegenüber der Geburt eines eutrophen Termingeborenen. Diese Schwangerschaftsrisiken sind bekannt für die drohende Unterversorgung des Feten. In einer Studie von ALIYU *et al.* (2011), die den Zusammenhang zwischen Alkoholkonsum in der Schwangerschaft und Plazentalösung untersuchte, konnte ermittelt werden, dass der Genuss von Alkohol während der Schwangerschaft das Risiko für Plazentalösung um 33% erhöht.

Die Arbeitsgruppe um DEUTSCH *et al.* (2010) beschäftigte sich ebenfalls mit dem Risiko der Plazentalösung und untersuchte dieses Risiko in Bezug auf das Gewicht der Mutter. Von 439.235 Einlingsschwangerschaften wurden 3.696 mit Plazentalösung analysiert. Untergewichtige Mütter hatten ein 40% höheres Risiko für Plazentalösung als normalgewichtige Mütter. Dieses Risiko reduzierte sich, wenn die Mütter in der Schwangerschaft adäquat an Gewicht zunahmen.

Die Autoren KRAMER *et al.* (1997) gaben folgende Faktoren, die signifikant ursächlich für die Plazentalösung sind, an: SGA-Geburten, Chorioamnionitis, Hypertonie (vor der Schwangerschaft und schwangerschaftsinduziert), Zigarettenkonsum während der Schwangerschaft, erhöhtes Alter und unverheirateter Status der Mütter.

Ein 'Z.n. Mangelgeburt' verdreifacht das Risiko für die erneute Geburt eines hypotrophen Termingeborenen. Das Item 'Abusus' gibt leider keinen Aufschluss, welche Arten von Abusus hier erfasst wurden. Dennoch scheint es logisch, dass jede Art von Abusus (Alkohol, Drogen,

Nikotin etc.) den somatischen Entwicklungsstand des Fetus negativ beeinflusst (s.o. bzw. 6.1 Rauchen während der Schwangerschaft) und somit auch in dieser Untersuchung das Risiko für die Geburt eines hypotrophen Termingeborenen im Vergleich zur Geburt eines eutrophen Termingeborenen fast verdreifacht. Beachtung sollten ebenfalls 'Besondere soziale Belastungen', 'Hypertonie' sowie 'Frühgeburten' in der Anamnese der Schwangeren bei der Risiko-bewertung finden. Schwangerschaftsrisiken, wie Plazenta-Insuffizienz können z.B. Folge von primären Risiken wie Hypertonie, Übergewicht oder Zigarettenkonsum sein. Durch das rechtzeitige Erkennen dieser Risiken und die frühzeitige Aufklärung über ebenjene, kann die Betreuung der Schwangeren optimiert und eine Plazenta- Insuffizienz und damit die Hypotrophierate mit hoher Wahrscheinlichkeit gesenkt werden. Die Schwangerschaftsrisiken Z.n. Mangelgeburt, besondere soziale Belastungen, Hypertonie und Z.n. Frühgeburt sind mit Beginn der Schwangerschaft bekannt. Durch intensive klinikübergreifende Betreuung, wie z.B. psychologische Mitbetreuung oder Optimierung der antihypertensiven Therapie kann ggf. die Geburt eines hypotrophen Kindes verhindert werden.

4.2.2 Verteilung ausgewählter Geburtsrisiken bei hypotrophen Termingeborenen im Vergleich zu eutrophen Termingeborenen

Die folgenden Geburtsrisiken bedingen häufiger die Geburt eines hypotrophen Termingeborenen im Vergleich zur Geburt eines eutrophen Termingeborenen (Tab. 10):

- Plazenta-Insuffizienz (OR 8,45)
- Pathologisches CTG (OR 2,00)
- Beckenendlage (OR 1,41)

Liegt eine Plazenta-Insuffizienz vor, ist das Risiko für das Auftreten einer Hypotrophie bei Geburt mehr als 8-fach höher (vgl. 4.2.1). Im Zusammenhang mit der Geburt eines hypotrophen Termingeborenen verdoppelt sich das Risiko eines pathologischen Cardiotokogramms (CTG) und die Beckenendlage als Form der Lageanomalie tritt ebenfalls häufiger auf. Störungen der fetalen Herz-Kreislauf-Regulation lassen sich mit dem Cardiotokogramm (CTG) ableiten. Neben den vergleichsweise seltenen fetalen Herzvitiolen und Rhythmusstörungen (AV-Block) sind die häufigsten Ursachen für eine fetale Bradykardie: länger dauernde Nabelschnurkompressionen, ein gestörter Gasaustausch in der Plazenta, ein Vena-cava-Syndrom, Dauerkontraktionen oder eine bereits persistierende fetale Azidose. Eine Tachykardie kann außer im Rahmen der physiologischen fetalen Aktivität u.a. durch maternale Faktoren, wie Hypotonie,

Azidose (maternal), Fieber (Cave: Amnioninfektionssyndrom) und insbesondere β -Sympathomimetika oder Atropin, bedingt sein (GNIRS und SCHNEIDER 2006).

Ein weiteres Geburtsrisiko ist die Beckenendlage. Sie ist eine regelwidrige Poleinstellung, bei der sich der Fetus in Längslage mit vorausgehendem Beckenende befindet (DUDENHAUSEN und BÜSCHER 2006). In 5% aller Schwangerschaften befindet sich der Fetus zum Entbindungstermin in Beckenendlage. Über die Hälfte der Beckenendlagen findet sich bei Erstgebärenden und deutlich häufiger bei Frühgeburten. Bis zum Ende des 6. Schwangerschaftsmonats befindet sich über die Hälfte aller Feten in Beckenendlage. Je früher ein Kind geboren wird, desto eher geschieht dies aus Beckenendlage heraus. 30% aller aus Beckenendlage geborenen Kinder sind frühgeborene Kinder (DUDENHAUSEN und BÜSCHER 2006). Bei vorgeburtlich bekannter Hypotrophie kann so bereits vor der Geburt bezüglich häufiger Geburtskomplikationen und deren Folgen aufgeklärt werden.

4.2.3 Verteilung ausgewählter Schwangerschaftsrisiken bei hypertrophen Termingeborenen im Vergleich zu eutrophen Termingeborenen

Im Vergleich zu den eutrophen Termingeborenen finden sich folgende Schwangerschaftsrisiken bei den hypertrophen Termingeborenen häufiger (Tab. 11):

- Gestationsdiabetes (OR 2,18)
- Mittelgradige-schwere Ödeme (OR 1,84)
- Komplikationen bei vorausgegangenem Entbindungen (OR 1,59)
- Hypertonie (OR 1,41)

Die Wahrscheinlichkeit, ein hypertrophes Termingeborenes zu gebären, ist mehr als doppelt so hoch, wenn in der Schwangerschaft ein Gestationsdiabetes diagnostiziert wurde. Höhergradige Ödeme der Schwangeren verdoppeln beinahe das Risiko für die Geburt eines hypertrophen Termingeborenen. Hypertonie sowie Komplikationen bei vorausgegangenem Entbindungen sind ebenfalls die Geburt eines hypertrophen Termingeborenen kennzeichnende Schwangerschaftsrisiken. Durch rechtzeitiges Erkennen und optimale Therapien bei Schwangerschaftsrisiken, wie Gestationsdiabetes und Hypertonie, kann das Risiko für die Geburt eines hypertrophen Kindes vermindert werden.

4.2.4 Verteilung ausgewählter Geburtsrisiken bei hypertrophen Termingeborenen im Vergleich zu eutrophen Termingeborenen

Folgende Geburtsrisiken bedingen häufiger die Geburt eines hypertrophen Termingeborenen im Vergleich zur Geburt eines eutrophen Termingeborenen (Tab.11):

- Missverhältnis zwischen kindlichem Kopf und mütterlichem Becken (OR 3,09)
- Hoher Geradstand (OR 1,45)
- Protrahierte(r) Geburt/-stillstand in der Eröffnungsphase (OR 1,40)

Wird ein hypertropher Fetus diagnostiziert, ist das Geburtsrisiko 'Missverhältnis zwischen kindlichem Kopf und mütterlichem Becken' 3-fach häufiger aufzufinden als beim eutrophen Fetus. Außerdem kommt das Geburtsrisiko 'Hoher Geradstand' ebenfalls häufiger vor. Durch die Hypertrophie kann es häufiger zu einer verzögerten Geburt oder sogar zu einem Geburtsstillstand in der Eröffnungsphase kommen. So kann man die werdende Mutter, bei der die Geburt eines hypertrophen Kindes droht, bereits vor der Geburt auf häufige Geburtskomplikationen hinweisen und über deren potentielle Folgen aufklären. Es kann z.B. schon im Geburtsplanungsgespräch ausführlich über das Thema „Schnittentbindung“ gesprochen werden, um der Schwangeren dadurch frühzeitig mögliche Ängste zu nehmen. Zusätzlich kann ein solches Gespräch bewirken, dass die Schwangere einen risikobehafteten Lebens- bzw. Ernährungsstil schon zu Beginn der Schwangerschaft überdenkt und ändert, was wiederum das Risiko für die Geburt eines hypertrophen Neugeborenen minimieren könnte.

5 Zusammenfassung

Die Kenntnis von Risikofaktoren für Schwangerschaftskomplikationen stellt die Voraussetzung für eine gezielte Prävention dar. Bei Erkennen von Risikomeerkmalen kann eine intensivierte Schwangerenvorsorge möglicherweise das Auftreten von Komplikationen bei Mutter und Kind verzögern oder gar verhindern. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Identifikation von anamnestischen Risiken bei Schwangeren für das Auftreten einer Hypotrophie oder einer Hypertrophie des Neugeborenen bei der Geburt. Die Analyse basiert auf einer umfassenden Perinatalerhebung von 508.926 Einlingsschwangerschaften (davon 465.964 Termingeborene) in acht Bundesländern Deutschlands im Zeitraum von 1998 – 2000.

Alle geprüften Merkmale sind im Basisbogen der bundesweiten Perinatalerhebung im Katalog A (vorbestehende Schwangerschaftsrisiken), im Katalog B (Risiken im Schwangerschaftsverlauf) und Katalog C (Geburtskomplikationen) aufgeführt. Es wurde eine deskriptive Analyse folgender Merkmale durchgeführt: Herkunftsland, maternales Alter, Familienstand, Berufstätigkeit, Körpergewicht und Körpergröße und BMI zu Schwangerschaftsbeginn sowie die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft, Rauchen, Parität, Anzahl von Schwangerschaftsabbrüchen, Aborten und Totgeburten sowie anamnestischer Risiken aus obengenannten Katalogen.

Anschließend wurde eine Risikokalkulation mittels Odds-Ratio und einer multivariaten Regressionsanalyse durchgeführt. Auf Grund der sehr hohen Fallzahl zeigte sich eine Vielzahl von statistisch signifikanten Ergebnissen, von denen nur die für die klinische Praxis bedeutendsten Resultate dargestellt werden sollen.

Risikofaktoren für ein hypotrophes Neugeborenes (nach multivariater Analyse) sind:

1. Mütterliches Rauchen ist der bedeutsamste Risikofaktor. Es ist ein klarer Dosiseffekt vorhanden. Bei ≥ 11 Zigaretten täglich liegt ein sehr hohes Risiko vor (OR 2,95; 95% KI 2,83 – 3,07).
2. Eine geringe Gewichtszunahme ≤ 7 kg während der Schwangerschaft erhöht das Risiko wesentlich (OR 1,89; 95% KI 1,84 – 1,95).
3. Schwangere mit einer Körperhöhe ≤ 161 cm oder einem Körpergewicht ≤ 58 kg haben ein 40 – 50 % höheres Risiko (OR 1,42; 95% KI 1,38 – 1,54 bzw. OR 1,47; 95% KI 1,46 – 1,53).

Überraschender Weise sind das Alter und der Familienstand der Schwangeren nur marginal bedeutsame Risikofaktoren.

Bei univariater Auswertung haben Rauchen in der Schwangerschaft allgemein und ein BMI $< 18,50$ kg/m² ein hohes Risiko (OR 2,35 bzw. 2,08).

Risikofaktoren für ein hypertrophes Neugeborenes (nach multivariater Analyse) sind:

4. Eine überstarke Gewichtszunahme ≥ 19 kg während der Schwangerschaft verdoppelt das Risiko (OR 2,0; 95% KI 1,97 – 2,08).
5. Mehrgebärende haben häufiger hypertrophe Neugeborene (OR 2,08; 95% KI 2,03 – 2,13).
6. Ein maternales Gewicht ≥ 70 kg (OR 1,9; 95% KI 1,86 – 1,95).

Auch die neonatale Hypertrophierate wird durch das Alter der Mutter nur geringfügig beeinflusst. Der Familienstand der Schwangeren stellt keinen Risikofaktor dar.

Bei univariater Auswertung zeigt ein Schwangerschaftsdiabetes ein doppelt so hohes Risiko für eine neonatale Makrosomie (OR 2,18).

Erstmals wurden mittels einer so großen Stichprobe in Deutschland maternale Risikoprofile für die Geburt eines hypotrophen oder hypertrophen Neugeborenen evaluiert. Die hier vorgestellten Ergebnisse bestätigen überwiegend die in internationalen Studien berichteten Risikofaktoren auch für eine deutsche Population. Abweichend von der vorhandenen Literatur zeigt sich das mütterliche Alter in der multivariaten Analyse nicht als ein bedeutender unabhängiger Risikofaktor für ein abweichendes fetales Wachstumsverhalten. Dieser in der univariaten noch stark markierte Risikofaktor wird offenbar durch Ko-Faktoren, wie das Rauchverhalten, mütterliches Untergewicht bei Teenagern oder Adipositas bei älteren Schwangeren sowie die Häufigkeit eines Gestationsdiabetes bei älteren Schwangeren überlagert.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass für eine mitteleuropäische Population Risikofaktoren definiert werden konnten, die für die Primär- und Sekundärprävention von fetalen Wachstumsstörungen bzw. eine fetale Überversorgung mit nachfolgender Makrosomie Ansatzpunkte geben können. Durch eine bereits präkonzeptionelle Beratung insbesondere über die Schädlichkeit von Rauchen, aber auch die Auswirkungen von Ernährungsgewohnheiten oder Übergewicht auf die kindliche intrauterine Entwicklung könnten Lebensstiländerungen erreicht werden. So definierte Risikoschwangere bedürfen einer engeren Überwachung und insbesondere regelmäßigen Kontrolle der fetalen Wachstumsdynamik. Dadurch könnten kurz- und langfristige ungünstige Effekte für die Gesundheit der betroffenen Kinder verhindert werden.

6 Wissenschaftliche Thesen

1. Der Umfang der vorliegenden Daten mit hohen Fallzahlen bei hypotrophen (45.443) und hypertrophen Termingeborenen (46.035) ermöglichte eine repräsentative Auswertung.
2. Mit der zusätzlich durchgeführten multivariaten Regressionsanalyse konnten ausgewählte mütterliche Risikomerkmale in ihrer Bedeutung für mögliche Hypotrophie- bzw. Hypertrophiegeburten im Vergleich zu den Eutrophiegeburten herausgearbeitet werden.
3. Abweichend von der vorhandenen Literatur zeigt sich das mütterliche Alter in der multivariaten Analyse nicht als ein bedeutender unabhängiger Risikofaktor für ein abweichendes fetales Wachstumsverhalten. Dieser in der univariaten noch stark markierte Risikofaktor wird offenbar durch Ko-Faktoren, wie das Rauchverhalten, mütterliches Untergewicht bei Teenagern oder Adipositas bei älteren Schwangeren sowie die Häufigkeit eines Gestationsdiabetes bei älteren Schwangeren überlagert.
4. Ebenfalls entgegen den univariaten Untersuchungen ist der multivariaten Untersuchung zu entnehmen, dass der Familienstand der Schwangeren keinen bedeutsamen unabhängigen Risikofaktor für die Hypotrophiegeburt darstellt.

5. Kernthesen zu den hypotrophen Termingeborenen

- 5.1 Eines der bedeutendsten mütterlichen Merkmale bei Geburt von hypotrophen Termingeborenen ist der Nikotinabusus während der Schwangerschaft. Das Risiko für die Geburt eines hypotrophen Termingeborenen steigert sich, je höher der tägliche Zigarettenkonsum der Schwangeren ist.
- 5.2 Ein ebenfalls hervorzuhebendes Risiko für die Geburt eines hypotrophen Kindes ist eine geringe Gewichtszunahme (≤ 7 kg) der Schwangeren.
- 5.3 Weitere Risikomerkmale für hypotrophe Termingeborene sind ein geringes Körpergewicht der Mutter ≤ 58 kg, eine geringe Körperhöhe von ≤ 161 cm, ein niedriger BMI von $< 18,50$ kg/m² sowie anamnestisch keine vorausgegangenen Lebendgeburten.
- 5.4 Als Schwangerschaftsrisiken sind für das Risiko der Geburt eines hypotrophen Termingeborenen besonders die 'Plazenta-Insuffizienz', die 'Oligohydramnie', der 'Z.n. Mangelgeburt' sowie der 'Abusus' herauszustellen. Erwähnenswert sind zudem die Risiken 'Besondere soziale Belastungen', 'Hypertonie' und 'Z.n. Frühgeburt'.

5.5 Die 'Plazenta-Insuffizienz', das 'Pathologische CTG' sowie die 'Beckenendlage' sind die bedeutendsten Geburtsrisiken für die Hypotrophie.

5.6 Das Aufgeben des Rauchens ist einer der wichtigsten Faktoren für einen optimalen Schwangerschaftsausgang. Gerade weil Frauen meistens wissen, dass Rauchen ihrer Gesundheit und der ihres Fetus schadet, können in der Schwangerschaft Interventionsprogramme potentiell eher fruchten. In die Beratung und Betreuung sollten auch immer Familienangehörige mit einbezogen werden.

6. Kernthesen zu den hypertrophen Termingeborenen

6.1 Im Gegensatz zu den hypotrophen Termingeborenen ist bei der Risikobewertung der hypertrophen Termingeborenen eine hohe Gewichtszunahme (≥ 19 kg) der Mutter in der Schwangerschaft besonders hervorzuheben.

6.2 Mehrgebärende weisen ein signifikant höheres Risiko für die Geburt eines hypertrophen Termingeborenen auf.

6.3 Hohes Körpergewicht von ≥ 70 kg, eine Körperhöhe von ≥ 173 cm sowie ein hoher BMI von $\geq 30,00$ kg/m² der Mütter haben ebenfalls hohen Einfluss auf die Geburt von hypertrophen Termingeborenen.

6.4 Für die Geburt von hypertrophen Termingeborenen sind besonders die Schwangerschaftsrisiken 'Gestationsdiabetes' sowie 'Mittelgradige/schwere Ödeme', 'Arterielle Hypertonie' und 'Komplikationen bei vorausgegangenem Entbindungen' herauszustellen.

6.5 Unter den ausgewählten Geburtsrisiken ließen sich das 'Missverhältnis zwischen kindlichem Kopf und mütterlichem Becken', 'Hoher Geradstand' sowie 'Protrahierte(r) Geburt/Geburtsstillstand in der Eröffnungsphase' als häufige Folgen der Hypertrophie kennzeichnen.

6.6 Bei insgesamt zunehmendem Anteil adipöser Menschen ergibt sich – auch im Interesse der Neugeborenenengesundheit – das Erfordernis, die Ernährungsgewohnheiten in der Bevölkerung nachhaltig zu ändern. Hierzu sind Beratungsprogramme zu gesunder Ernährung sowie die politische Einflussnahme auf die Nahrungsmittelindustrie zur Verbesserung der Zusammensetzung der Nahrungsmittel (z.B. bezüglich des Zuckergehalts) erforderlich.

7. Für eine mitteleuropäische Population konnten Risikofaktoren definiert werden, die für die Primär- und Sekundärprävention von fetalen Wachstumsstörungen bzw. eine fetale Überversorgung mit nachfolgender Makrosomie Ansatzpunkte geben können.
8. Durch eine bereits präkonzeptionelle Beratung insbesondere über die Schädlichkeit des Nikotinabusus, aber auch die Auswirkungen von Ernährungsgewohnheiten oder Übergewicht auf die kindliche intrauterine Entwicklung könnten Lebensstiländerungen erreicht werden.
9. So definierte Risikoschwangere bedürfen einer engeren Überwachung und besonders der regelmäßigen Kontrolle der fetalen Wachstumsdynamik. Dadurch könnten kurz- und langfristige ungünstige Effekte für die Gesundheit der betroffenen Kinder verhindert werden.

7 Literatur- und Quellenverzeichnis

- 1 *Aagaard-Tillery KM, Porter TF, Lane RH, Varner MW, Lacoursiere Y*: In utero tobacco exposure is associated with modified effects of maternal factors on fetal growth. *Am J Obstet Gynecol* 2008; 198: 66.e1 – 66.e6
- 2 *Abenhaim HA, Kinch RA, Morin L, Benjamin A, Usher R*: Effect of prepregnancy body mass index categories on obstetrical and neonatal outcomes. *Arch Gynecol Obstet* 2007; 275: 39 – 43
- 3 *Aliyu MH, Salihu HM, Wilson RE, Kirby RS*: Prenatal smoking and risk of intrapartum stillbirth. *Arch Environ Occup Health* 2007; 62 (2): 87 – 92
- 4 *Aliyu MH, Wilson RE, Zoorob R, Brown K, Alio AP, Clayton H, Salihu HM*: Prenatal alcohol consumption and fetal growth restriction: Potentiation effect by concomitant smoking. *Nicotine & Tobacco Research* 2009; 11 (1): 36 – 43
- 5 *Aliyu MH, Lynch O, Nana PN, Alio AP, Wilson RE, Marty PJ, Zoorob R, Salihu HM*: Alcohol consumption during pregnancy and risk of placental abruption and placenta previa. *Matern Child Health J.* 2011 Jul; 15 (5): 670 – 6
- 6 *Arlt M*: Einfluss von Alter, Körpergewicht und Körperhöhe (auch in Kombination) auf die durchschnittliche Schwangerschaftsdauer und die Frühgeborenenrate. Analyse des Neugeborenenkollektivs der Jahre 1995 – 1997 der Bundesrepublik Deutschland. Inaugural-Dissertation, Greifswald 2003
- 7 *Bai J, Wong FW, Bauman A, Mohsin M*: Parity and pregnancy outcomes. *Am J Obstet Gynecol* 2002 Feb; 186 (2): 274 – 8
- 8 *Baker PR 2nd, Patinkin Z, Shapiro AL, De La Houssaye BA, Woontner M, Boyle KE, Vanderlinden L, Dabelea D, Friedman JE*: Maternal obesity and increased neonatal adiposity correspond with altered infant mesenchymal stem cell metabolism. *JCI Insight.* 2017 Nov 2;2(21). pii: 94200. doi: 10.1172/jci.insight.94200
- 9 *Bergmann RL, Richter R, Dudenhausen JW*: Warum nimmt die Prävalenz von niedrigem Geburtsgewicht in Berlin zu? *Geburtsh Frauenheilk* 2001; 61 (9): 686 – 691
- 10 *Bergmann RL, Richter R, Bergmann KE, Brauer M, Dudenhausen JW*: Secular trends in neonatal macrosomia in Berlin: influences of potential determinants. *Paediat Perinat Epidemiol* 2003; 17: 244 – 249
- 11 *Bergmann RL, Bergmann KE, Dudenhausen JW*: Undernutrition and growth restriction in pregnancy. *Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program.* 2008; 61: 103 – 21
- 12 *Bhattacharya S, Campbell DM, Liston WA, Bhattacharya S*: Effect of Body Mass Index on pregnancy outcomes in nulliparous women delivering singleton babies. *BMC Public Health* 2007, 7: 168
- 13 *Briese V, Voigt M, Hermanussen M, Wittwer- Backofen U*: Morbid obesity: pregnancy risks, birth risks and status of the newborn. *Homo – J Comp Human Biol* 2010 Feb; 61(1): 64 – 72
- 14 *Callaway LK, Prins JB, Chang AM, McIntyre HD*: The prevalence and impact of overweight and obesity in an Australian obstetric population. *MJA* 2006; 184 (2): 56 – 59

- 15 *Cedergren MI*: Maternal morbid obesity and the risk of adverse pregnancy outcome. *Obstet Gynecol*. 2004 Feb; 103 (2): 219 – 24
- 16 *Chakraborty P, Anderson AK*: Maternal autonomy and low birth weight in India. *J Womens Health (Larchmt)*. 2011 Sep; 20 (9): 1373 – 82
- 17 *Cheng CJ, Bommarito K, Noguchi A, Holcomb W, Lee T*: Body mass index change between pregnancies and small for gestational age births. *Obstet Gynecol* 2004 Aug; 104 (2): 286 – 92
- 18 *Chetcutti P, Sinha SH, Levene MI*: Birth size in Indian ethnic subgroups born in Britain. *Arch Dis Child*. 1985; 60: 868 – 870
- 19 *Chioleri A, Bovet P, Paccaud F*: Association between maternal smoking and low birth weight in Switzerland: the EDEN study. *Swiss Med Wkly* 2005; 135: 525 – 530
- 20 *Clauss G, Ebner H*: *Grundlagen der Statistik für Psychologen, Pädagogen und Soziologen*. Volk und Wissen, Volkseigener Verlag, Berlin 1967
- 21 *Clausson B, Cnattingius S, Axelsson O*: Preterm and term births of small for gestational age infants: a population-based study of risk factors among nulliparous women. *Br J Obstet Gynaecol*. 1998 Sep; 105 (9): 1011 – 7
- 22 *Clearly-Goldmann 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*. 2005 May; 105 (5 Pt 1): 983 – 90
- 23 *Cnattingius S, Villamor E, Lagerros YT, Wikström AK, Granath F*: High birth weight and obesity-a vicious circle across generations. *Int J Obes (Lond)* 2012 Oct; 36 (10): 1320 – 4
- 24 *Cnattingius S, Lambe M*: Trends in smoking and overweight during pregnancy: prevalence, risks of pregnancy complications, and adverse pregnancy outcomes. *Semin Perinatol* 2002 Aug; 26 (4): 286 – 95
- 25 *Cnattingius S*: The epidemiology of smoking during pregnancy: smoking prevalence, maternal characteristics, and pregnancy outcomes. *Nicotine Tob Res* 2004 Apr; 6 (2): 125 – 40
- 26 *Cnattingius S, Bergström R, Lipworth L, Kramer MS*: Prepregnancy Weight and the Risk of Adverse Pregnancy Outcomes. *New Engl J Med* 1998; 3; 147 – 152
- 27 *Delpisheh A, Attia E, Drammond S, Brabin BJ*: Adolescent smoking in pregnancy and birth outcomes. *European Journal of Public Health* 2005; 16 (2): 168 – 172
- 28 *Delpisheh A, Brabin L, Attia E, Brabin BJ*: Pregnancy late in life: a hospital- based study of birth outcomes. *J Womens Health* 2008 Jul-Aug; 17 (6): 965 – 70
- 29 *Deppe C*: Vorzeitige Wehen. *Geburtshilfe Basics* 2006, Teil III, 13, 132 – 134, DOI: 10.1007/3-540-33769-5_21
- 30 *Deshmukh Js, Motghare DD, Zodpey SP, Wadhva SK*: Low birth weight and associated maternal factors in an urban area. *Indian Pediatr*. 1998 Jan; 35 (1): 33 – 6
- 31 *Deutsch AB, Lynch O, Alio AP, Salihu HM, Spellacy WN*: Increased risk of placental abruption in underweight women. *Am J Perinatol*. 2010 Mar; 27 (3): 235 – 40

- 32 *Driul L, Cacciaguerra G, Citossi A, Della Martina M, Peressini L, Marchesoni D*: Pre-pregnancy body mass index and adverse pregnancy outcomes. *Arch Gynecol Obstet* 2008; 278: 23–26
- 33 *Dudenhausen JW, Büscher U*: Beckenendlage. Regelwidrige Poleinstellung des Fetus in der Schwangerschaft und während der Geburt. *Gynäkologe* 2006; 39: 545 – 555
- 34 *DuPlessis HM, Bell R, Richards T*: Adolescent Pregnancy: Understanding the Impact of Age and Race on Outcomes. *J Adol Health* 1997; 20: 187 – 197
- 35 *Durmuş B, Ay L, Hokken-Koelega ACS, Raat H, Hofman A, Steegers EAP, Jaddoe VWV*: Maternal smoking during pregnancy and subcutaneous fat mass in early childhood. The Generation R Study. *Eur J Epidemiol* 2011; 26: 295 – 304
- 36 *Ebrahim SH, Merritt RK, Floyd RL*: Smoking and women's health: opportunities to reduce the burden of smoking during pregnancy. *JAMA* 2000a; 163 (3): 288 – 289
- 37 *Ebrahim SH, Floyd RL, Merritt RK, Decoufle P, Holtzman D*: Trends in Pregnancy-Related Smoking Rates in the United States, 1987-1996. *JAMA*. 2000b; 283: 361 – 366
- 38 *Egebjerg Jensen K, Jensen A, Nøhr B, Krüger Kjær S*: Do pregnant women still smoke? A study of smoking patterns among 261,029 primiparous women in Denmark 1997 – 2005. *Acta Obstetrica et Gynecologica*. 2008; 87: 760 – 767
- 39 *Ehrenberg HM, Dierker LR, Milluzzi C, Mercer BM*: Low maternal weight, failure to thrive in pregnancy, and adverse pregnancy outcomes. *Am J Obstet Gynecol* 2003; 189: 1726 – 30
- 40 *Ehrenberg HM, Mercer BM, Catalano PM*: The influence of obesity and diabetes on the prevalence of macrosomia. *Am J Obstet Gynecol* 2004; 191: 964 – 968
- 41 *Frederick IO, Williams MA, Sales AE, Martin DP, Killien M*: Pre-pregnancy body mass index, gestational weight gain, and other maternal characteristics in relation to infant birth weight. *Matern Child Health J* 2008 Sep; 12 (5): 557 – 67
- 42 *Fritsche U, Wolk E*: Sozialkulturelle Lebenssituation der Frau und der Rate der untergewichtigen Lebendgeborenen. *Z. Gesamte Hyg.* 34 (1988) Heft 8
- 43 *Gnirs J, Schneider KTM*: Geburtsüberwachung. *Die Geburtshilfe* 2006, V, 617 – 658, DOI: 10.1007/978-3-540-33897-0_32
- 44 *Golletz K*: Klassifikation von Neugeborenen nach Geburtsgewicht und Schwangerschaftsdauer unter besonderer Berücksichtigung der Neugeborenen unter und um 2500 g Geburtsgewicht. Inaugural- Dissertation, Rostock 2003
- 45 *Grosetti E, Beucher D, Régeasse A, Lamendour N, Herlicoviez M, Dreyfus M*: Obstetrical complications of morbid obesity. *Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)* 2004 Dec; 33(8): 739 – 44.
- 46 *Gross J, Spiegelonline Wissenschaft 2009(Hg.)*: Dicke Babys. Übergewicht schon im Mutterleib. URL:<http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,596731,00.html> [Stand: 08.11.2017, 13:00Uhr]
- 47 *Hammoud AH, Bujold E, Sorokin Y, Schild C, Krapp M, Baumann P*: Smoking in pregnancy revisited: Findings from a large population- based study. *Am J Obstet and Gynaecol* 2005; 192: 1856 – 63

- 48 *Harding S, Rosato MG and Cruickshank JK*: Lack of change in birthweights of infants by generational status among Indian, Pakistani, Bangladeshi, Black Caribbean, and Black African mothers in a British cohort study. *International Journal of Epidemiology* 2004; 33: 1279–1285
- 49 *Haustein KO*: Cigarette smoking, nicotine and pregnancy. *Int J Clin Pharmacol Ther* 1999 Sep; 37 (9): 417 – 27
- 50 *Haustein KO*: Smoking and Poverty. *Europ J Cardiovascular Prevention and Rehabilitation* 2006, 13: 312 – 318
- 51 *Heinonen S, Kirkinen P*: Pregnancy outcome after previous stillbirth resulting from causes other than maternal conditions and fetal abnormalities. *Birth* 2000; 27: 33 – 37
- 52 *Heiskanen N, Raatikainen K, Heinonen S*: Fetal Macrosomia – A Continuing Obstetric Challenge. *Biol Neonate* 2006; 90: 98 – 103
- 53 *Henriet L, Kaminski M*: Impact of induced abortions on subsequent pregnancy outcome: the 1995 French national perinatal survey. *British J Obstet and Gynaecol* 2001; 108: 1036 – 1042
- 54 *Hochner H, Friedlander Y, Calderon- Margalit R, Meiner V, Sagy Y, Avgil- Tsadok M, Burger A, Savitsky B, Siscovick DS, Manor O*: Associations of Maternal Pre-Pregnancy Body Mass Index and Gestational Weight Gain with Adult Offspring Cardio-Metabolic Risk Factors: The Jerusalem Perinatal Family Follow-up Study. *Circulation* 2012 Mar 20; 125 (11): 1381 – 9
- 55 *Horta BL, Victora CG, Menezes AM, Halpern R, Barros FC*: Low birthweight, preterm births and intrauterine growth retardation in relation to maternal smoking. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 1997; 11 (2): 140 – 51
- 56 *Hull HR, Dinger MK, Knehans AW, Thompson DM, Fields DA*: Impact of maternal body mass index on neonate birthweight and body composition. *Am J Obstet Gynecol* 2008; 198: 416.e1-416.e6
- 57 *Hunt KJ, Alanis MC, Johnson ER, Mayorga ME, Korte JE*: Maternal Pre-Pregnancy Weight and Gestational Weight Gain and Their Association with Birthweight with a Focus on Racial Differences. *Matern Child Health J.* 2013 Jan; 17 (1): 85 – 94
- 58 *Ino T, Shibuya T, Saito K, Inaba Y*: Relationship between body mass index of offspring and maternal smoking during pregnancy. *Int J Obes (Lond)* 2012 Apr; 36 (4): 554 – 8
- 59 *Jahromi BN, Hussein Z*: Pregnancy outcome at maternal age 40 and older. *Taiwan J Obstet Gynecol.* 2008 Sep; 47 (3): 318 – 21
- 60 *Joy S, Istwan N, Rhea D, Desch C, Stanziano G*: The impact of maternal obesity on the incidence of adverse pregnancy outcomes in high-risk term pregnancies. *Am J Perinatol* 2009 May; 26 (5): 345– 9
- 61 *Kahlert S*: Vorliegen/ Vorfall der Nabelschnur oder eines Kindteils. *Geburtshilfe Basics* 2006, Teil VII, 273 – 275, DOI: 10.1007/3-540-33769-5_62
- 62 *Kalk P, Guthmann F, Krause K, Relle K, Godes M, Gossing G, Halle H, Wauer R, Hocher B*: Impact of maternal body mass index on neonatal outcome. *Eur J Med Res.* 2009 May 14; 14 (5): 216 – 22

- 63 *Kapral N., Miller SE, Scharf RJ, Gurka, MJ, DeBoer MD*: Associations between birthweight and overweight and obesity in school-age children. *Pediatric Obesity* 2017, doi: 10.1111/ijpo.12227
- 64 *Kallén K*: The impact of maternal smoking during pregnancy on delivery outcome. *Europ J Public Health* 2001; 11 (3): 329 – 333
- 65 *Kirchengast S und Hartmann B*: Maternal prepregnancy weight status and pregnancy weight gain as major determinants for newborn weight and size. *Ann Hum Biol* 1998 25 [1]: 17 – 28
- 66 *Kirchengast S, Hartmann B*: Impact of Maternal Age and Maternal Somatic Characteristics on Newborn Size. *Amer J Hum Biol* 2003a; 15: 220 – 228
- 67 *Kirchengast S, Hartmann B*: Nicotine consumption before and during pregnancy affects not only newborn size but also birth modus. *J Biosoc Sci* 2003b Apr; 35 (2): 175 – 88
- 68 *Kirchengast S*: Maternal age and pregnancy outcome- an anthropological approach. *Anthrop Anz.* 2007; 65 (2): 181 – 91
- 69 *Kirchengast S, Mayer M, Voigt M*: Pregnancy outcome is associated with maternal marital status in Austria-even at the beginning of the 21st century. *Anthrop Anz* 2007; 65: 415 – 426
- 70 *Kirz D, Dorchester W, Freeman RK*: Advanced maternal age: The mature gravida. *Am J Obstet Gynecol* 1985; 152: 7 – 12
- 71 *Köhncke Y, Berlin-Institut für Bevölkerung und Entwicklung(Hg.)*: Übergewicht. Stand 2010.
URL:<http://www.berlin-institut.org/online-handbuchdemografie/bevoelkerungsdynamik/auswirkungen/uebergewicht.html> [Stand: 08.11.2017, 22:00Uhr]
- 72 *Kramer MS, Usher RH, Pollack R, Boyd M, Usher S*: Etiologic determinants of abruptio placentae. *Obstet Gynecol* 1997 Feb; 89 (2): 221 – 6
- 73 *Kramer MS*: The Epidemiology of Adverse Pregnancy Outcomes: An Overview. *J Nutr* 2003 May; 133 (5 Suppl 2): 1592 – 1596
- 74 *Kramer MS, Platt R, Yang H, McNamara H, Usher RH*: Are All Growth-restricted Newborns Created Equal(ly)? *Pediatrics* 1999; 103: 599
- 75 *Krentz H*: Statistische Analysen und Datenverwaltung mit SPSS in der Medizin. Universität Rostock, Inst. für Med. Informatik und Biometrie. Version 3.0. 01.09.2001
- 76 *Krentz H, Voigt M, Hesse V, Guthmann F, Wenzlaff P, Straube S*: Einfluss des Rauchens während der Schwangerschaft spezifiziert nach Zigaretten pro Tag auf die Körpermaße der Neugeborenen – Analyse der Deutschen Perinatalerhebung. *Geburtsh Frauenheilk* 2011; 71: 663 – 668
- 77 *Krentz H, Voigt M, Guthmann F, Hesse V, Straube S*: On the Variability in Preterm Birth Rate, Birth Weight, and Somatic Classification among Neonates of Mothers with the Same Body Mass Index. Zur Variabilität der Frühgeborenenrate, des Geburtsgewichts und der somatischen Klassifikation bei Neugeborenen von Müttern mit gleichem Body-Mass-Index. *Z Geburtsh Neonatol* 2011; 215: 163 – 166

- 78 *Kuciene R, Dulskiene V, Medzioniene J*: Associations between high birth weight, being large for gestational age, and high blood pressure among adolescents: a cross-sectional study. *Eur J Nutr*. 2017. <https://doi.org/10.1007/s00394-016-1372-0>
- 79 *Kumari AS*: Pregnancy outcome in women with morbid obesity. *Int J Gynecol Obstet* 2001a; 73: 101 – 107
- 80 *Kumari AS, Badrinath P*: Extreme grandmultiparity: is it an obstetric risk factor? *Europ J Obstet & Gynecol and Reprod Biol* 2001b; 101: 22 – 25
- 81 *Laml T, Hartmann BW, Kirchengast S, Preyer O, Albrecht AE, Husslein PW*: Impact of Maternal Anthropometry and Smoking on Neonatal Birth Weight. *Gynecol Obstet Invest* 2000; 50: 231 – 236
- 82 *Leonardi-Bee J, Smyth J, Britton J, Coleman T*: Environmental tobacco smoke and fetal health: systematic review and meta-analysis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2008; 93: F351 – F361
- 83 *Leung TY, Leung TN, Sahota DS, Chan OK, Chan LW, Fung TY, Laua TK*: Trends in maternal obesity and associated risks of adverse pregnancy outcomes in a population of Chinese women. *BJOG* 2008; 115: 1529 – 1537
- 84 *Mamun AA, Callaway LK, O’Callaghan MJ, Williams GM, Najman JM, Alati R, Clavarino A, Lawlor DA*: Associations of maternal pre-pregnancy obesity and excess pregnancy weight gains with adverse pregnancy outcomes and length of hospital stay. *BMC Pregnancy and Childbirth* 2011, 11: 62
- 85 *Margetts BM, Mohd Yusof S, Al Dallah Z, Jackson AA*: Persistence of lower birth weight in second generation South Asian babies born in the United Kingdom. *J Epidemiol Community Health* 2002; 56: 684 – 687
- 86 *Markert P*: Einfluss vorausgegangener Totgeburten bei den Müttern auf die mittleren Körpermaße, die Untergewichtigen- und die Frühgeborenenrate sowie die somatische Klassifikation der Neugeborenen. Analyse des Neugeborenenkollektivs der Jahre 1995 bis 1997 der Bundesrepublik Deutschland. Inaugural-Dissertation, Greifswald 2005
- 87 *McFadyen IR, Campell- Brown M, Abraham R, North WR, Hanies AP*: Factors affecting birthweights in Hindu, Moslems and Europeans. *Br J Obstet Gynaecol* 1984; 91: 968 – 972
- 88 *McIntyre HD, Gibbons KS, Flenady VJ, Callaway LK*: Overweight and obesity in Australian mothers: epidemic or endemic? *MJA* 2012; 196 (3): 184 – 188
- 89 *Mewitz M, Voigt M, Schild RL, Straube W, Guthmann, Straube S*: Zur Gewichtszunahme während der Schwangerschaft: Beziehungen zwischen der Gewichtszunahme während der Schwangerschaft, Schwangerschaftsdauer und der somatischen Klassifikation der Neugeborenen. *Geburtsh Neonatol* 2012; 216: 22 – 26
- 90 *Mohsin M, Wong F, Bauman A, Bai J*: Maternal and neonatal factors influencing premature birth and low birth weight in Australia. *J Biosoc Sci* 2003 Apr; 35 (2): 161 – 74
- 91 *Mohsin M, Bauman A*: Socio-demographic factors associated with smoking and smoking cessation among 426,344 pregnant women in New South Wales, Australia. *BMC Public Health* 2005, 5: 138

- 92 *Mohsin M, Forero R, Berthelsen A, Bauman A, Jalaludin B, Gyaneshwar R*: Social influences for smoking in pregnancy in south western Sydney antenatal clinic attendees. Australian and New Zealand J Obstet and Gynaecol 2007; 47: 207 – 212
- 93 *Mohsin M, Bauman A, Forero R*: Socioeconomic correlates and trends in smoking in pregnancy in New South Wales, Australia. J Epidemiol Community Health 2011; 65: 727 – 732
- 94 *Murakami M, Ohmichi M, Takahashi T, Shibata A, Fukao A, Morisaki N, Kurachi H*: Prepregnancy body mass index as an important predictor of perinatal outcomes in Japanese. Arch Gynecol Obstet 2005; 271: 311 – 315
- 95 *Ness RB, Zhang J, Bass D, Klebanoff MA*: Interactions between Smoking and Weight in Pregnancies Complicated by Preeclampsia and Small-for-Gestational-Age Birth. Am J Epidemiol 2008; 168: 427 – 433
- 96 *Nohr EA, Vaeth M, Baker JL, Sørensen TIA, Olsen J, Rasmussen KM*: Combined associations of prepregnancy body mass index and gestational weight gain with the outcome of pregnancy. Am J Clin Nutr 2008; 87: 1750 – 1759
- 97 *Obladen M*: Das untergewichtige Neugeborene. Neugeborenen-Intensivmedizin 2006, 1-20, DOI: 10.1007/978-3-540-33738-6_1
- 98 *Oken E, Levitan EB, Gillman MW*: Maternal smoking during pregnancy and child overweight: systematic review and meta-analysis. Int J Obes (Lond). 2008 February ; 32 (2): 201 – 210
- 99 *Olbertz D, Voigt M, Markert P, Fusch C, Schmidt S, Briese V*: Einfluss vorausgegangener Totgeburten auf die Frühgeborenenrate und auf den somatischen Entwicklungsstand Neugeborener. Geburtsh Neonatol 2005; 209 – 22
- 100 *Olbertz D, Voigt M, Fusch C, Markert P, Hartmann K, Briese V*: Einfluss vorausgegangener Totgeburten auf das mittlere Geburtsgewicht, die Frühgeborenenrate und den somatischen Entwicklungsstand Neugeborener. Analyse des Neugeborenenkollektivs der Jahre 1995 – 1997 der Bundesrepublik Deutschland. Geburtsh Frauenheilk 2006; 66: 1150 bis 1155
- 101 *Papadatos K, Driva A, Alexiou D, Papaevangelou G, Hadsjegeorgiou E, Benos D*: Der Einfluss der Größe der Mutter auf das Neugeborenen-gewicht. Med Klin 1973; 68: 929 bis 933
- 102 *Pildner von Steinburg S, Voigt M, Pätzold S, Fischer T, Schneider KTM*: Einfluss vorangegangener Aborte auf Geburtsgewicht und Frühgeburtenrate. Z Geburtshilfe Neonatol 2005; 209
- 103 *Propp U*: Geburtsverlauf und fetal Outcome bei Kindern mit einem Geburtsgewicht > 4000 g. Inaugural-Dissertation, München 2004
- 104 *Raatikainen K, Heiskanen N, Verkasalo PK, Heinonen S*: Good outcome of teenage pregnancies in high-quality maternity care. European J of Public Health, 2005a, Vol. 16, No. 2: 157 – 161
- 105 *Raatikainen K, Heiskanen N, Heinonen S*: Marriage still protects pregnancy. Int J Obstet Gynaecol 2005b, 112: 1411 – 1416

- 106 *Raatikainen K, Heiskanen N, Heinonen S*: Does unemployment in family affect pregnancy outcome in conditions of high quality maternity care? *Ann Epidemiol* 2006a Aug; 16 (8): 587 – 92
- 107 *Raatikainen K, Huurinainen P, Heinonen S*: Smoking in early gestation or through pregnancy: a decision crucial to pregnancy outcome. *Prev Med* 2007 Jan; 44 (1): 59 – 63
- 108 *Raatikainen K, Heiskanen N, Heinonen S*: Induced abortion: not an independent risk factor for pregnancy outcome, but a challenge for health counseling. *Ann Epidemiol* 2006b Aug; 16 (8): 587 – 92
- 109 *Reis K, Voigt M, Zwahr C, Lubinski H*: Sind ledige Schwangere eine Risikogruppe hinsichtlich der Geburt untergewichtiger Neugeborener? *Zbl Gynäkol* 102 (1980): 1383 bis 1387
- 110 *Reynolds CM, Segovia SA, Vickers MH*: Experimental Models of Maternal Obesity and Neuroendocrine Programming of Metabolic Disorders in Offspring. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2017 Sep 25; 8: 245. doi: 10.3389/fendo.2017.00245
- 111 *Rode L, Hegaard HK, Kjaergaard H, Møller LF, Tabor A, Ottesen B*: Association between maternal weight gain and birth weight. *Obstet Gynecol* 2007 Jun; 109 (6): 1309 – 15
- 112 *Ronnenberg AG, Wang X, Xing H, Chen C, Chen D, Guang W, Guang A, Wang L, Ryan L, Xu X*: Low Preconception Body Mass Index Is Associated with Birth Outcome in a Prospective Cohort of Chinese Women. *Am J Nutrit* 2003; 7: 3449 – 3455
- 113 *Salihu HM, Lynch ON, Alio AP, Mbah AK, Kornosky JL, Marty PJ*: Extreme maternal underweight and feto-infant morbidity outcomes: a population-based study. *J Matern Neon Med* 2009; 22 (5): 428 – 434
- 114 *Salihu HM, Weldeselasse HE, Rao K, Marty PJ, Whiteman VE*: The impact of obesity on maternal morbidity and feto-infant outcomes among macrosomic infants. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2011 Sep; 24 (9): 1088 – 94
- 115 *Salihu HM, Wilson RE*: Epidemiology of prenatal smoking and perinatal outcomes. *Early Hum Dev* 2007 Nov; 83 (11): 713 – 20
- 116 *Scheffler KM*: Analyse der Lebendgeborenen des Bezirkes Gera von 1980 – 1982 unter Berücksichtigung sozialer und demographischer Parameter der Frühgeburtlichkeit. 1987, 95 S, Jena: Fried-Schiller-Univ, Med Fak, Diss. A
- 117 *Schieve LA, Cogswell ME, Scanlon KS*: Maternal weight gain and prterm delivery: differential effects by body mass index. *Epidemiology* 1999; 10 (2): 141 – 7
- 118 *Schneider KTM, Pätzold S, Pildner von Steinburg S, Hesse V, Voigt M*: Haben stattgefunden Aborte/Abbrüche Auswirkungen auf die nachfolgende Lebensschwangerschaft bei Erstgebärenden? *Z Geburtshilfe Neonatol* 2003: 207
- 119 *Schure V, Voigt M, Schild RL, Hesse V, Carstensen M, Schneider KTM, Straube S*: Perinatale Risiken bei „später Mutterschaft“ definiert aufgrund von Parität und Frühgeborenenrate – Analyse der Deutschen Perinatalerhebung (20. Mitteilung). *Geburtsh Frauenheilk* 2012; 72: 49 – 55

- 120 *Schwartz FW*: Der Einfluss ökonomischer, psychosozialer und „Lifestyle“-bezogener Faktoren auf zentrale medizinische Verlaufs- und Ergebnisparameter von Schwangerschaft und Geburt bei Schwangeren im Osten und Westen Deutschlands. 1998 URL: <http://www.mh-hannover.de/fileadmin/institute/epidemiologie/epi/Forschung/Forschungsberichte/downloads/forschungsbericht1998.pdf>. [Stand: 08.11.2017, 14:00Uhr]
- 121 *Sebire NJ, Jolly M, Harris JP, Robinson S*: Is maternal underweight really a risk factor for adverse pregnancy outcome? A population-based study in London. *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* January 2001a; Vol. 108: 61 – 66
- 122 *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 Obesity* 2001b; 25: 1175 – 1182
- 123 *Sewell MF, Huston-Presley L, Super DM, Catalano P*: Increased neonatal fat mass, not lean body mass, is associated with maternal obesity. *Am J Obstet Gynecol* 2006; 195: 1100 – 3
- 124 *Sohlberg S, Stephansson O, Cnattingius S, Wikström AK*: Maternal Body Mass Index, Height, and Risks of Preeclampsia. *Am J Hypert* 2012; 25 (1): 120 – 125
- 125 *Stepan H, Scheithauer S, Dornhöfer N, Krämer T, Faber R*: Obesity as an Obstetric Risk Factor: Does It Matter in a Perinatal Center? *Obesity* 2006; 14 (5): 770 – 773
- 126 *Statistisches Bundesamt (Hg.)*: Geburten in Deutschland 2012. URL: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/Bevoelkerungsbewegung/BroschuereGeburtenDeutschland0120007129004.pdf?__blob=publicationFile [Stand: 08.11.2017, 15:00Uhr]
- 127 *Straube S, Voigt M, Hesse V., Jährig K., Hallier E, Schmidt T, Wittwer-Backofen U*: Vergleich der Körpermaße von in Deutschland geborenen und in Asien geborenen Müttern und deren Neugeborenen – Analyse der deutschen Perinatalerhebung (19. Mitteilung). *Geburtsh Frauenheilk* 2010; 70: 472 – 477
- 128 *Sukalich S, Mingione MJ, Glantz JC*: Obstetric outcomes in overweight and obese adolescents. *Am J Obstet and Gynecol* 2006; 195: 851 – 5
- 129 *Surkan PJ, Hsieh CC, Johansson AL, Dickman PW, Cnattingius S*: Reasons for increasing trends in large for gestational age births. *Obstet Gynecol* 2004 Oct; 104 (4): 720 – 6
- 130 *Tanner JM, Thomson AM*: Standards for Birthweight at Gestation Periods from 32 to 42 weeks, Allowing for Maternal Height and Weight. *Arch Dis Childh* 1970; 45: 566 – 569
- 131 *Tomić V, Grzelj B, Zadro M*: Perinatal Outcome in Primiparous Women Aged 35 and Older: a Case-control Study. *Med Arh* 2008; 62 (1): 18 – 9
- 132 *Van Dijk SJ, Peters TJ, Buckley M, Zhou J, Jones PA, Gibson RA, Makrides M, Muhlhausler BS, Molloy PL*: DNA methylation in blood from neonatal screening cards and the association with BMI and insulin sensitivity in early childhood. *Int J Obes (Lond)*. 2017 Sep 25. doi: 10.1038/ijo.2017.228
- 133 *Vangen S, Stoltenberg C, Skjaerven R, Magnus P, Harris JR, Stray-Pedersen B*: The heavier the better? Birth weight and perinatal mortality in different ethnic groups. *Int J Epidemiol* 2002; 31: 654 – 660

- 134 *Vickers MH*: Early Life Nutrition, Epigenetics and Programming of Later Life Disease. *Nutrients*. 2014 Jun; 6(6): 2165–2178
- 135 *Viera CL, Coeli CM, Pinheiro RS, Brandão ER, Camargo KR Jr, Aguiar FP*: Modifying Effect of Prenatal Care on the Association between Young Maternal Age and Adverse Birth Outcomes. *J Pediatr Adolesc Gynecol* 2012 Jan 30
- 136 *Voigt M, Zwahr C, Schneider KTM, Friese K., Hesse V, Golletz K*: Analyse des Geburtsgutes des Jahrganges 1992 der Bundesrepublik Deutschland, 4. Mitteilung. *Geburtsh Frauenheilk* 2000; 60: 90 – 94
- 137 *Voigt M, Fusch C, Olbertz D, Carstensen M, Brüning A, Hartmann K, Hesse V*: Zum Anstieg der SGA-Neugeborenenrate durch das Rauchen der Mütter in der Schwangerschaft und Risikostruktur von „starken Raucherinnen“(Analyse des Geburtenskollektivs der Jahre 1995 – 1997 der Bundesrepublik Deutschland) (10. Mitteilung). *Geburtsh Frauenheilk* 2006; 66: 270 – 276
- 138 *Voigt M, Straube S, Zygmunt M, Krafczyk B, Schneider KTM, Briese V*: Adipositas und Schwangerschaft-Risikoprofil. *Geburtsh Neonatol* 2008a; 212: 201 – 205
- 139 *Voigt M, Zygmunt M, Henrich W, Straube S, Carstensen M, Briese V*: 16. Mitteilung: Adipositas permagna: Schwangerschaftsrisiken, Geburtsrisiken und Neugeborenen-Status. *Geburtsh Frauenheilk* 2008b; 68: 794 – 800
- 140 *Voigt M, Briese V, Jorch G, Henrich W, Schneider KTM, Straube S*: Einfluss des Rauchens während der Schwangerschaft auf das fetale Wachstum unter besonderer Berücksichtigung des täglichen Zigarettenkonsums und der SGA-Rate in Abhängigkeit von der Schwangerschaftsdauer. *Geburtsh Neonatol* 2009; 213: 1 – 7
- 141 *Voigt M, Straube S, Fusch C, Heineck G, Olbertz D, Schneider KTM*: Erhöhung der Frühgeborenenrate durch Rauchen in der Schwangerschaft und daraus resultierende Kosten für die Perinatalmedizin in Deutschland. *Geburtsh Neonatol* 2007a; 211: 204 – 210
- 142 *Voigt M, Olbertz D, Fusch C, Krafczyk D, Briese V, Schneider KTM*: Zum Einfluss von vorausgegangenen Schwangerschaftsabbrüchen, Aborten und Totgeburten auf die Rate Neugeborener mit niedrigem Geburtsgewicht und Frühgeborener sowie auf die somatische Klassifikation der Neugeborenen – Analyse eines Schwangerenkollektivs mit 1.065.202 Einlingsgeburten der Jahre 1995 – 2000 der Bundesrepublik Deutschland. *Geburtsh Neonatol* 2008c; 212: 5 – 12.
- 143 *Voigt M, Rochow N, Krafczyk D, Fusch C, Briese V, Carstensen M*: Einfluss vorausgegangener Totgeburten, Aborte und Schwangerschaftsabbrüche auf die Höhe der Frühgeborenenrate und SGA-Neugeborenenrate einer nachfolgenden Schwangerschaft. *Geburtsh Frauenheilk* 2007b; 68.
- 144 *Voigt M, Schneider KTM, Brinks H, Fusch C, Hartmann K, Wittwer-Backofen U, Hesse V*: Unterschiede im somatischen Entwicklungsstand Neugeborener unter Berücksichtigung des Herkunftslandes der Mütter (11. Mitteilung). *Geburtsh Frauenheilk* 2006a; 66: 391 bis 399.
- 145 *Voigt M, Jorch G, Briese V, Kwooll G, Borchardt U, Straube S*: The Combined Effect of Maternal Body Mass Index and Smoking Status on Perinatal Outcomes – An Analysis of the German Perinatal Survey. *Z Geburtsh Neonatol* 2011; 215: 23 – 28.

- 146 *Ward C, Lewis S, Coleman T*: Prevalence of maternal smoking and environmental tobacco smoke exposure during pregnancy and impact on birth weight: retrospective study using Millennium Cohort. *BMC Public Health* 2007, 7: 81.
- 147 *Wauer RR, Schumann EM, Voigt M, Hesse V*: Vergleich des Einflusses von vorausgegangenem Aborten und Abbrüchen bei Erstgebärenden auf das mittlere Geburtsgewicht und die Frühgeborenenrate. *Z Geburtshilfe Neonatol* 2003; 207.
- 148 *Windham GC, Hopkins B, Fenster L, Swan SH*: Prenatal active or passive tobacco smoke exposure and the risk of preterm delivery or low birth weight. *Epidemiology* 2000 Jul; 11(4): 427 – 33.
- 149 *Winikoff B, Debrovner CH*: Anthropometric Determinants of Birth Weight. *Obstet Gynecol* 1981; 58: 678 – 684.
- 150 *Wollmann HA*: Intrauterine Wachstumsretardierung. *Monatsschr Kinderheilkd* 1998, 146: 714 – 726.
- 151 *Ziadeh SM*: Maternal and perinatal outcome in nulliparous women aged 35 and older. *Gynecol Obstet Invest* 2002; 54(1): 6 – 10.
- 152 *Zels K, Voigt M, Hesse V, Straube S*: Somatischer Entwicklungsstand der Neugeborenen. Einfluss von mütterlichem Body-Mass-Index und Rauchen während der Schwangerschaft. Cuvillier, E; Auflage: 1, Aufl. (29. September 2010).
- 153 *Zhang X, Mumford SL, Cnattingius S, Schisterman EF, Kramer MS*: Reduced birthweight in short or primiparous mothers: physiological or pathological? *BJOG* 2010; 117: 1248 bis 1254.
- 154 *Zhou W, Sørensen HT, Olsena J*: Induced abortion and low birthweight in the following pregnancy. *Int J Epidemiol* 2000; 29: 100 – 106.
- 155 *Zhou W, Gao E, Che Y, Olsen J*: Induced abortion and duration of third stage labour in a subsequent pregnancy. *J Obstet and Gynaecol* 1999; 19(4): 349 – 354.
- 156 *Zwahr C, Voigt M, Kunz L, Thielemann F, Lubinski H*: Mehrdimensionale Untersuchungen zur Prüfung von Zusammenhängen zwischen Interruptionanamnese und Frühgeburtenanamnese und der Geburt von „Kindern mit niedrigem Geburtsgewicht“. *Zbl Gynäkol* 1979; 101: 1502 – 1509.
- 157 *Zwahr C, Voigt M, Kunz L, Thielemann F, Lubinski H*: Zusammenhänge zwischen Interruption-, Abortus- und Frühgeburtenanamnese und der Geburt von „Kindern mit niedrigem Geburtsgewicht“. *Zbl Gynäkol* 1980; 102: 738 – 747.

ENTBINDUNG	35 Wehenmittel sub partu <input type="checkbox"/> Tokolyse s.p. <input type="checkbox"/>
	40 Geburtsrisiken <input type="checkbox"/> bzw. lt. Kat. C <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	41 Lage: regelrechte Schädellage <input type="checkbox"/> regelwidrige Schädellage <input type="checkbox"/> Beckenendlage <input type="checkbox"/> Querlage <input type="checkbox"/>
	42 Entbindungs-Modus: spontan / Manualhilfe <input type="checkbox"/> Extraktion <input type="checkbox"/> prim. Sectio <input type="checkbox"/> sek. Sectio <input type="checkbox"/> Forceps <input type="checkbox"/> Vakuum <input type="checkbox"/> sonst. <input type="checkbox"/>
	43 Indikation zur op. Entbindung lt Kat. C <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	46 Dauer der Pressperiode (Min.) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
KIND	49 Tag der Geburt <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tag <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Monat <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Jahr
	50 Geschlecht <input type="checkbox"/>
	51 Geburtsgewicht <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> g Länge <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> cm Kopfumfang <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> cm
	53 Tod vor Klinikaufnahme <input type="checkbox"/> Tod ante partum <input type="checkbox"/>
	54 Tod sub partu <input type="checkbox"/> Todeszeitpunkt unbekannt <input type="checkbox"/>
	56 APGAR 1' <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5' <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 10' <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Nabelschnur-Arterien-pH <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	58 Morbidität des Kindes lt Kat. D <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	61 Verlegungsgründe lt Kat. D <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
65 Todesursachen lt Kat. D (auch bei Totgeb.) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

Abb. A/2 Merkmale aus dem Perinatologischen Basis-Erhebungsbogen

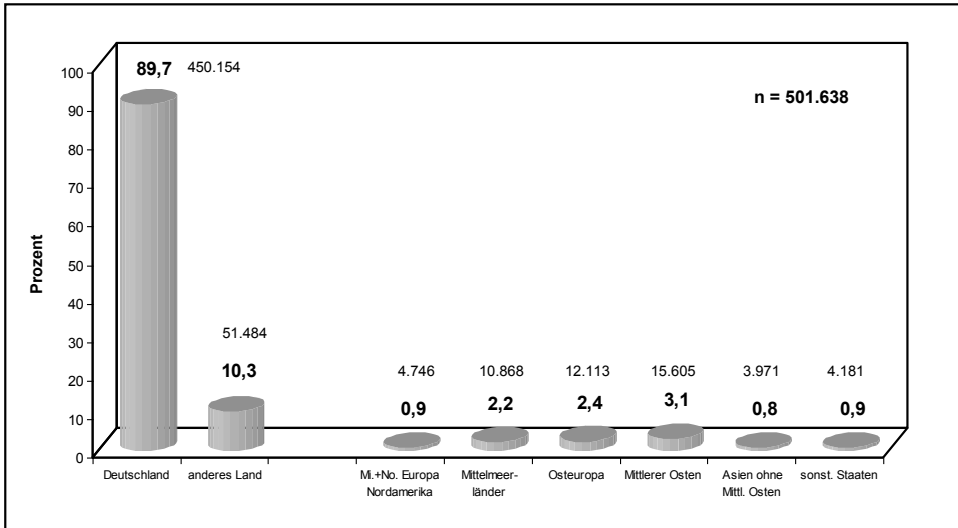


Abb. 3/A Herkunftsland der Mütter

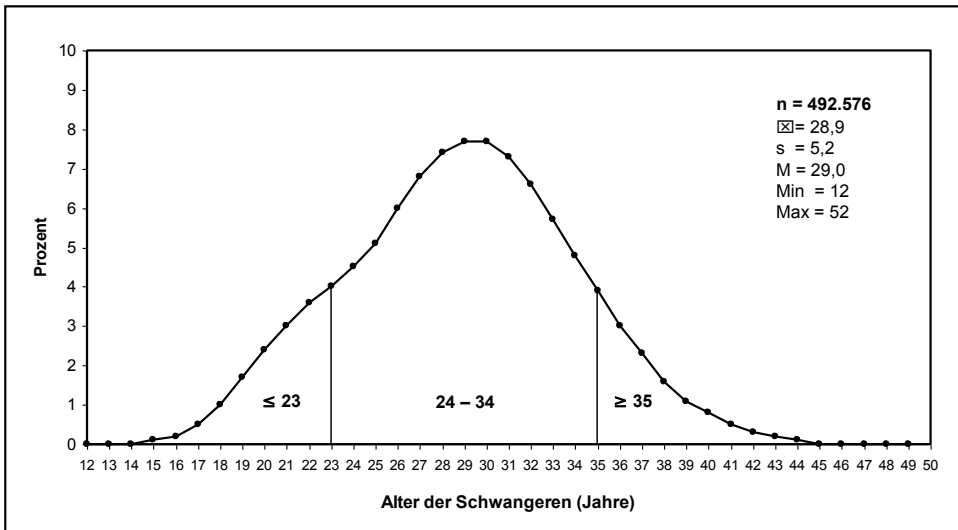


Abb. 4/A Alter der Mütter

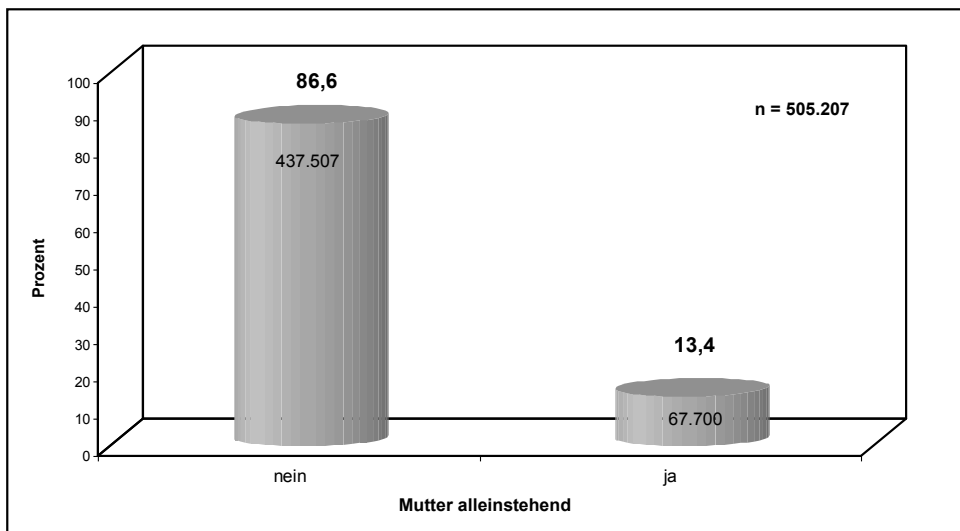


Abb. 5/A Mutter alleinstehend / nicht alleinstehend

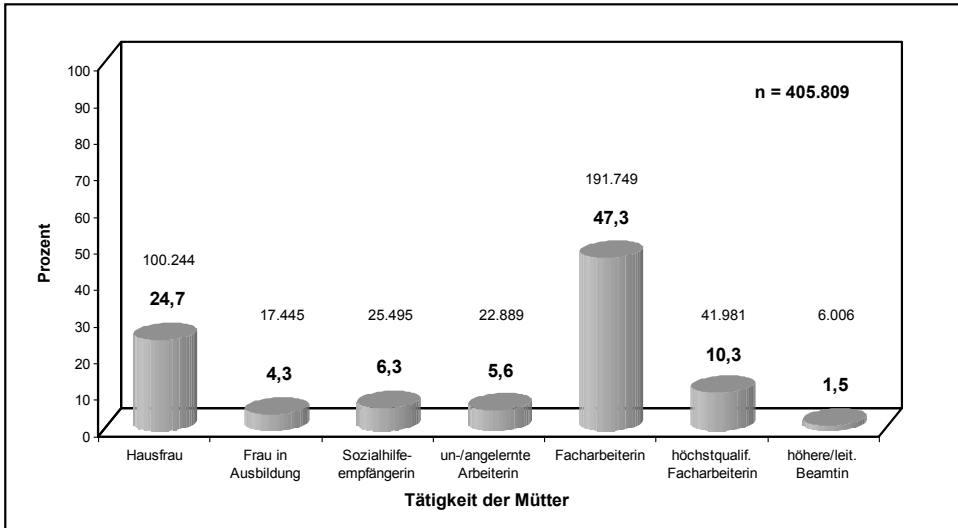


Abb. 6/A Berufstätigkeit der Mütter

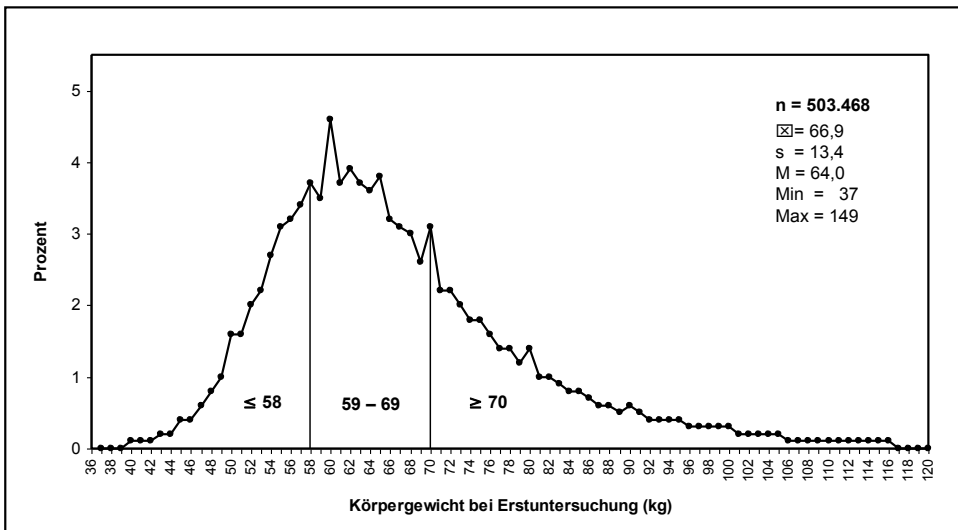


Abb. 7/A Körpergewicht zu Beginn der Schwangerschaft

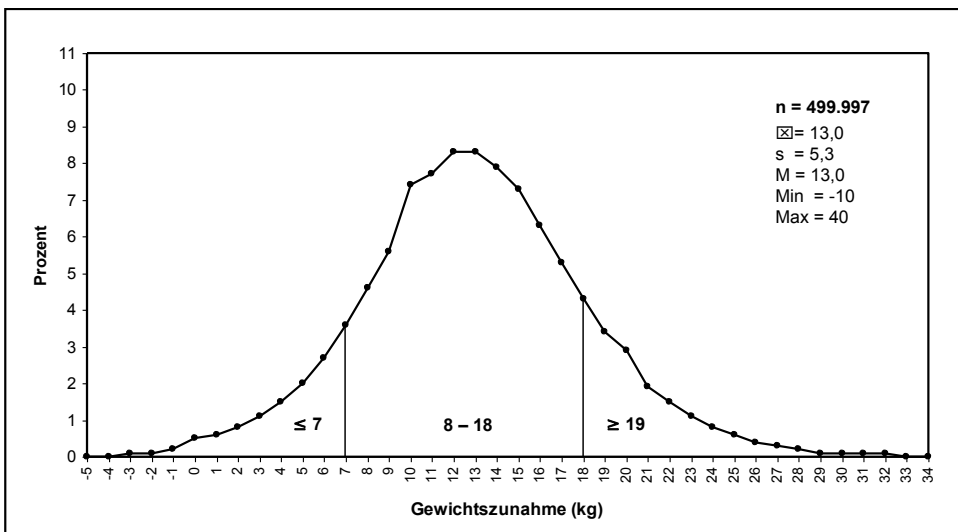


Abb. 8/A Gewichtszunahme in der Schwangerschaft

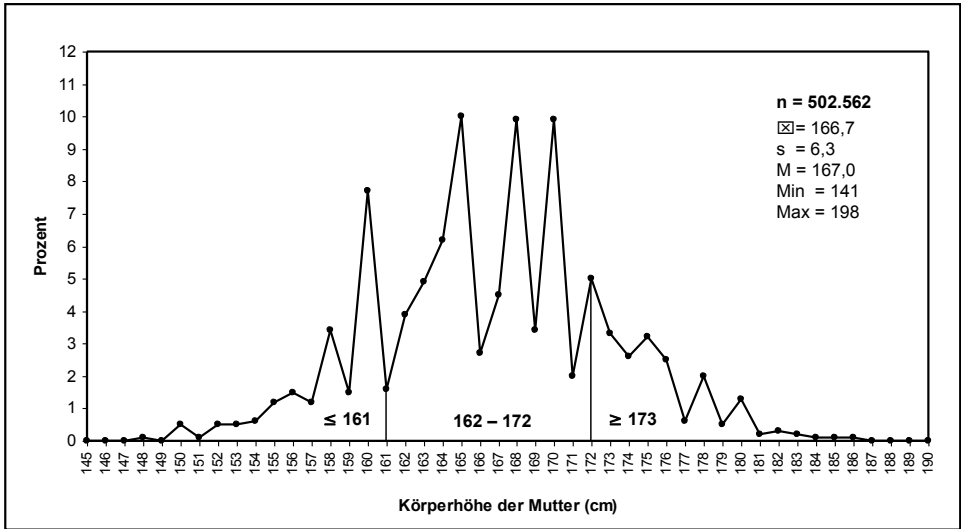


Abb. 9/A Körperhöhe der Mütter

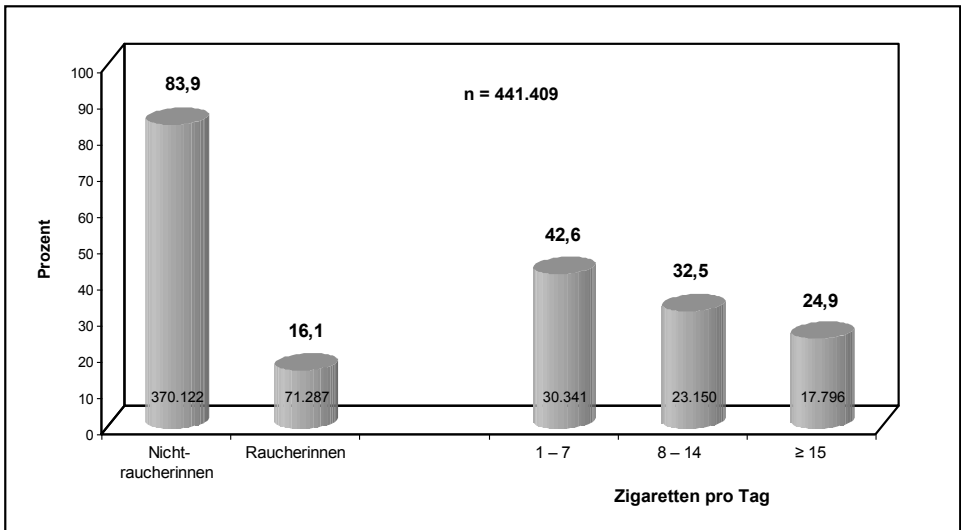


Abb. 10/A Zigarettenkonsum der Mütter

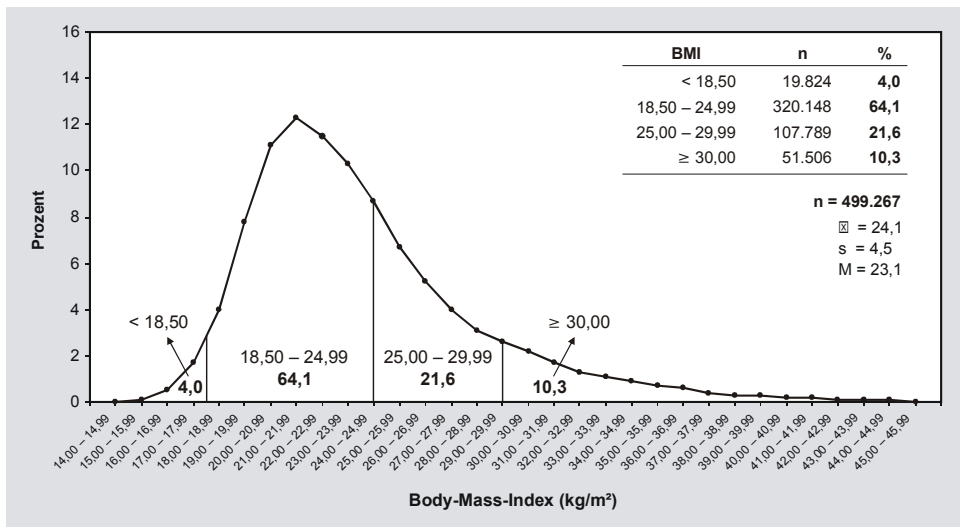


Abb. 11/A Body-Mass-Index der Mütter

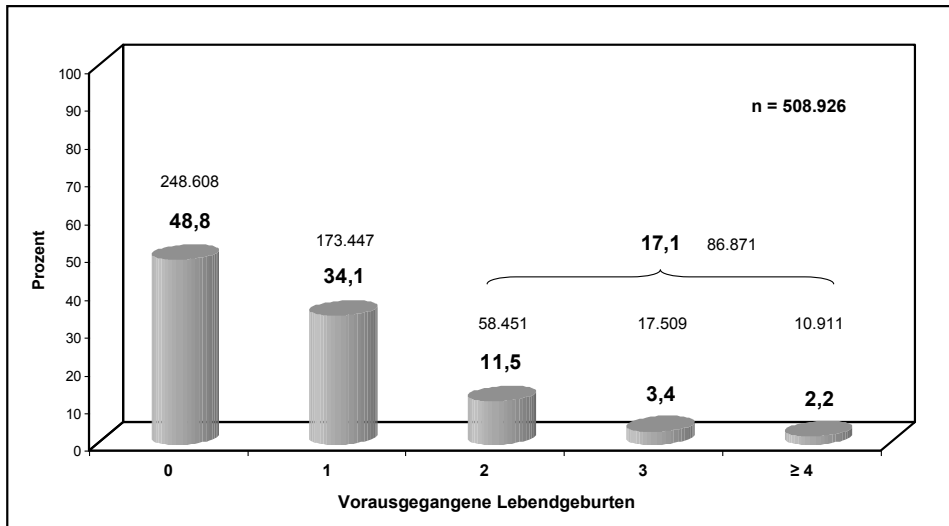


Abb. 12/A Vorausgegangene Lebendgeburten

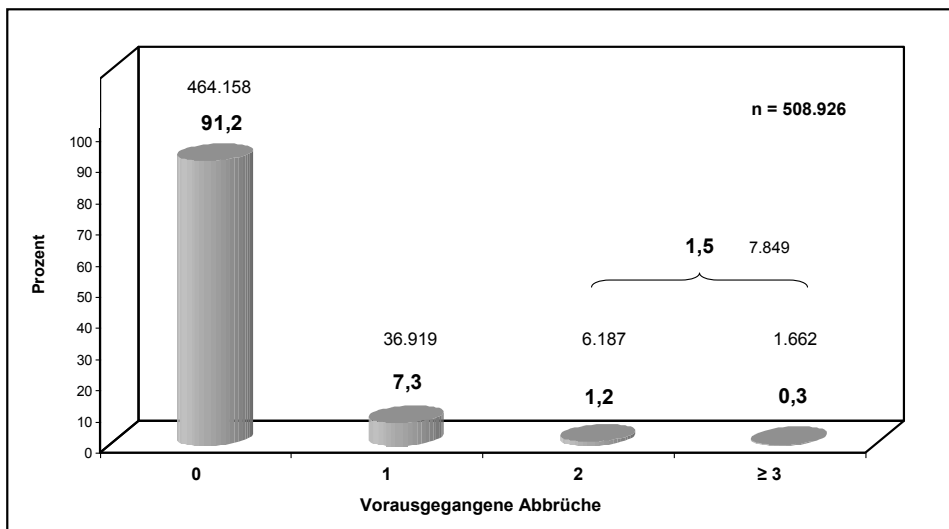


Abb. 13/A Vorausgegangene Abbrüche

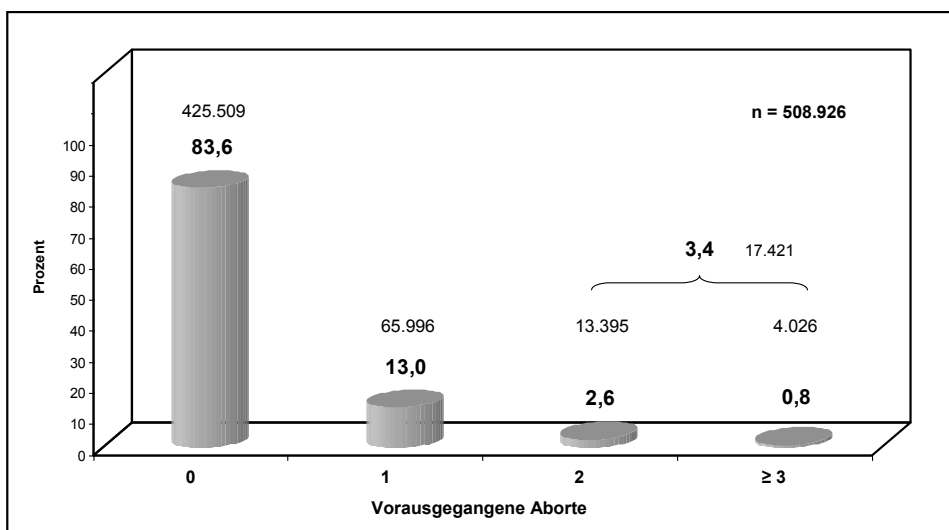


Abb. 14/A Vorausgegangene Aborte

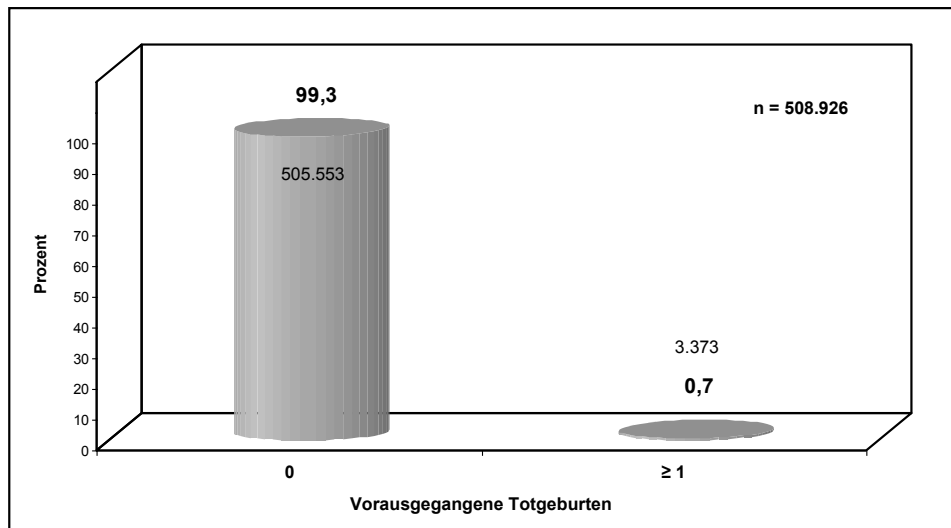


Abb. 15/A Vorausgegangene Totgeburten