

Aus der
Frauenklinik der Medizinischen Fakultät der Universität Rostock
(Direktor: Prof. Dr. med. habil. B. Gerber)

Fetale Makrosomie und ihre Abhängigkeit von ausgewählten maternalen Parametern

Analyse zur nicht-diabetischen Makrosomie eines Schwangerenkollektivs
mit 138.087 Einlingsgeburten
der 37.-41.Schwangerschaftswoche der Jahre 1994-2008
aus der Datenbank Mecklenburg-Vorpommern

INAUGURAL – DISSERTATION

zur Erlangung des akademischen Grades

doctor medicinae
(Dr. med.)

der
Medizinischen Fakultät der Universität Rostock

vorgelegt von

Sibylle Reichardt
geb. am 29. Juli 1986 in Schwerin

Rostock, Juni 2013

Gutachter

1. Gutachter

Prof. Dr. med. habil. Volker Briese

Universitätsfrauenklinik und Poliklinik, Universität Rostock

2. Gutachter

Prof. Dr. med. habil. Christian Plath

Kinder- und Jugendklinik, Universität Rostock

3. Gutachter

Prof. Dr. med. Marek Zygmunt

Klinik und Poliklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Universität
Greifswald

Datum der Einreichung: 27. Juni 2013

Datum der Verteidigung: 25. Juni 2014



(Quelle: Briese, Volker (2013), Universitätsfrauenklinik im Klinikum Rostock-Südstadt, Rostock)

Inhalt

Abkürzungen	6
Definitionen	7
1. Einleitung	9
1.1. Definition Makrosomie.....	10
1.2. Folgen für Mutter und Kind.....	12
1.3. Mütterliche Parameter und deren Einfluss auf das Geburtsgewicht.....	17
1.4. Zielstellung	18
2. Patientengut und Datenanalyse	19
2.1. Patientengut	19
2.2. Erhebung der maternalen und neonatalen Daten	20
2.3. Voranalyse der Daten.....	21
2.4. Auswertung der Daten	22
2.4.1. Aufbereitung des Datenmaterials.....	22
2.4.2. Statistische Auswertung.....	24
2.5. Literaturrecherche	25
3. Ergebnisse	26
3.1. Anzahl der zur Verfügung stehenden Geburten in M-V der Jahrgänge 1994 bis 2008	26
3.2. Perzentilenwerte des Geburtsgewichtes für die 37. bis 41. SSW	27
3.3. Häufigkeit der fetalen Makrosomie in den Jahrgängen 1994 bis 2008	29
3.4. Häufigkeitsverteilung der maternalen und neonatalen Parameter	30
3.4.1. Maternale Parameter	30
3.4.2. Neonatale Parameter	33
3.5. Ausgewählte maternale Parameter und fetale Makrosomie.....	35
3.5.1. Alter und Parität.....	35

3.5.2. Körperlänge und Körpergewicht	38
3.5.3. Body-Mass-Index.....	41
3.5.4. Schwangerschaftsdauer.....	44
3.5.5. Rauchverhalten	45
3.6. Neugeborenenparameter	47
3.6.1. Gewichtsperzentilen der Neugeborenen bezogen auf ausgewählte maternale Konstitutionstypen	47
3.6.2. Die 90. Gewichtsperzentile.....	50
3.6.3. Geschlecht der Neugeborenen	53
3.6.4. Körpermaße der Neugeborenen	55
3.6.5. Fetale Makrosomie (> 90.Gewichtsperzentile) in Abhängigkeit ausgewählter kombinierter Parameter der Schwangeren	58
3.7. Zusammenfassung wichtiger Ergebnisse	60
4. Diskussion	63
4.1. Häufigkeit der Makrosomie	63
4.2. Ausgewählte maternale Parameter und nicht-diabetische Makrosomie	66
4.2.1. Alter und Parität.....	66
4.2.2. Körperlänge und Körpergewicht	70
4.2.3. Body-Mass-Index.....	73
4.2.4. Schwangerschaftsdauer.....	77
4.2.5. Rauchverhalten	78
4.3. Neugeborenenparameter	81
4.3.1. Konstitutionsspezifische Gewichtsperzentilen	81
4.3.2. Geschlecht der Neugeborenen	85
4.4. Datenkritik	86
5. Überlegungen zu Ansätzen der Prävention der Makrosomie und der Vermeidung ihrer Folgen	87
6. Zusammenfassung	91
6.1. Was hat sich bestätigt?.....	96
6.2. Was ist neu?	97

7. Thesen	99
8. Literaturverzeichnis	101
9. Anhang	107
9.1. Erfassungsbogen von 1994 bis 2000 – Perinatologischer Basis-Erhebungsbogen geprüft und verwaltet durch die Ärztekammer M-V	107
9.2. Erfassungsbogen von 2001 bis 2008 – Bundeseinheitlicher Erfassungsbogen für Geburtshilfe von der Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH	109
10. Lebenslauf.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
11. Eidesstattliche Erklärung.....	121
12. Danksagung	122

Abkürzungen

<i>Abb.</i>	Abbildung
<i>BMI</i>	Body-Mass-Index
<i>d.h.</i>	das heißt
<i>KG</i>	Körpergewicht
<i>KG MV</i>	Krankenhausgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern
<i>KL</i>	Körperlänge
<i>LGA</i>	large for gestational age
<i>Mittelw.</i>	Mittelwert
<i>OLG</i>	Oberlandesgericht
<i>OR</i>	odds ratio
<i>SGA</i>	small for gestational age
<i>SSW</i>	Schwangerschaftswoche
<i>u.a.</i>	und andere
<i>WHO</i>	World Health Organization

Definitionen

<i>Adipositas</i>	BMI $\geq 30,000$ kg/m ²
<i>Body-Mass-Index (BMI; kg/m²)</i>	Körpergewicht (in kg) dividiert durch das Quadrat der Körperhöhe (in m)
<i>diabetische Fetopathie</i>	pränatale fetale Entwicklungsstörung in Form eines unerkannten, schlecht eingestellten oder dekompensierten Diabetes mellitus der Mutter während der Schwangerschaft (Pschyrembel)
<i>Erbsche Lähmung (Erb-Duchenne-Lähmung)</i>	obere Armplexuslähmung
<i>Hypertroph(ie)</i>	Geburtsgewicht > 90. Perzentile, bezogen auf das Gestationsalter(s. <i>Makrosom(ie)</i>)
<i>Large for gestational age (LGA)</i>	Geburtsgewicht u.a. Körpermaße > 90. Perzentile, bezogen auf das Gestationsalter
<i>Makrosom(ie)</i>	Geburtsgewicht > 90. Perzentile, bezogen auf das Gestationsalter; oder Geburtsgewicht > 4000 g
<i>Morbidität</i>	Krankheitshäufigkeit, innerhalb einer Population
<i>Mortalität</i>	Sterblichkeit
<i>Multiparität</i>	≥ 3 Geburten
<i>Normalgewicht</i>	$18,500 \leq \text{BMI} \leq 24,999$ kg/m ²
<i>Odds ratio (OR)</i>	Maß für das relative Risiko (Vertrauensbereich 95% bzw. 99%)
<i>Plexus brachialis Parese</i>	Lähmung infolge Schädigung mehrerer od. aller peripherer Nerven des Armnervengeflechts
<i>Reif- bzw. Termingeborene</i>	Geburt in der 37. bis 41. vollendeten SSW (≥ 37 bis ≤ 41 SSW)
<i>Sectio (Sectio caesarea)</i>	Schnittentbindung
<i>Small for gestational age (SGA)</i>	Geburtsgewicht u.a. Körpermaße < 10. Perzentile, bezogen auf das Gestationsalter
<i>Übergewicht</i>	$25,000 \leq \text{BMI} \leq 29,999$ kg/m ²

übertragene Neugeborene

oberhalb 42 Schwangerschaftswochen

Untergewicht

BMI < 18,500 kg/m²

1. Einleitung

Nach Vollendung der 37. Schwangerschaftswoche und nach Abschluss aller Reifungs- und Wachstumsprozesse kommt es im Normalfall zur Geburt eines reifen eutrophen Neugeborenen. Die Reifungs- sowie Wachstumsphasen können durch genetische, teratogene, metabolische und andere Faktoren sowohl fördernd als auch hemmend beeinflusst werden (Graeff 2005, S. 6).

Neugeborene mit niedrigem Geburtsgewicht sowie Frühgeburten standen in den vergangenen Jahren bekanntermaßen im Fokus umfangreicher gesundheitspolitischer Untersuchungen und Forschungsbemühungen, aber hohes Geburtsgewicht bzw. Makrosomie, die ebenso mit ungünstigen Folgen für Mutter und Kind verbunden sind, haben bis zum jetzigen Zeitpunkt weniger intensive Aufmerksamkeit in der Forschung und Recherche erfahren (Stotland et al. 2004, S. 220–221). Schwangerschaften mit einem makrosomen Fötus umfassen eine Gruppe der Hochrisiko-Schwangerschaften (Ju et al. 2009, S. 504).

Die pränatale Diagnose der fetalen Makrosomie ist von großer Bedeutung für das Management des Geburtsvorganges und der Entbindung und für die Vermeidung von fetalen und maternalen Traumata während der Geburt. Zu den typischen Risiken gehören ein verlängerter Geburtsvorgang, ernsthafte mütterliche Traumata nach vaginaler und chirurgischer Entbindung, zunehmende postpartale Blutungen und Schulterdystokie mit Plexus brachialis Parese und/oder Klavikularfraktur (Faschingbauer et al. 2012, S. 481).

Nicht-diabetische Makrosomie ist immer noch ein geburtshilfliches Dilemma, da es keinen klaren Konsens über die vorgeburtliche Vorhersage und das Management gibt, eine genaue Diagnose kann nur rückwirkend erfolgen. Definition, Vorhersage, Diagnose und Behandlung bleiben umstritten (Pundir und Sinha 2009, S. 200).

Um für klinische Präventionsstrategien mit dem Ziel einer Minimierung von zu hohem Geburtsgewicht bei Neugeborenen und den daraus resultierenden Folgen den Stellenwert der zu ihnen in Beziehung stehender Faktoren einschätzen zu können, sind epidemiologische Studien unverzichtbar. Auf diese Weise ist es möglich, anhand großer Datenumfänge mehrdimensionale Wirkungsgefüge zu analysieren (Hufnagel 2008, S. 48). Dieses Ziel verfolgt auch die vorliegende Arbeit.

1.1. Definition Makrosomie

Der Begriff Makrosomie wird genutzt, um Neugeborene mit einem exzessiven Geburtsgewicht zu beschreiben. Es wird von einer Inzidenz der Makrosomie von ca. 7-10% berichtet (Oral et al. 2001, S. 170). Es gibt jedoch kein allgemeines Übereinkommen, welches Gewicht die Grenze bildet (Akin et al. 2010, S. 378). Die Charakterisierung erfolgt unterschiedlich nach dem Geburtsgewicht von $> 4000\text{g}$, $> 4500\text{ g}$ oder $> 5000\text{ g}$ ohne Berücksichtigung des Gestationsalters (Heiskanen et al. 2006, S. 98) oder als gestationsalterbezogene Geburtsgewichtspersentilen von größer 90., 95. oder 97. Perzentile (Ocer et al. 1999, S. 50; Wollschlaeger et al. 1999, S. 51; Walsh und McAuliffe 2012, S. 126). Das American College of Obstetricians and Gynecologists definiert die Makrosomie mit einem Geburtsgewicht von über 4500 g, unabhängig vom Gestationsalter (Zhang et al. 2008, S. 517.e1), das in nur 1% aller Schwangerschaften auftritt (Ocer et al. 1999, S. 50). Die am weitesten verbreitete Definition ist ein Geburtsgewicht von über 4000 g (Akin et al. 2010, S. 378). Diese findet daher auch Verwendung in den meisten Untersuchungen der vorliegenden Arbeit, neben dem Geburtsgewicht $> 90.$ Perzentile.

Rath et al. (2010) verstehen unter einem "Riesenkind" oder makrosomen Kind ein Kind mit einem Geburtsgewicht von mehr als 4000 g. Insgesamt ist in der Allgemeinbevölkerung im Laufe der Evolution eine Zunahme des kindlichen Geburtsgewichts festzustellen (Rath et al. 2010, S. 759).

Von mehreren weiteren Autoren (Ocer et al. 1999, S. 49; Jolly et al. 2003, S. 9+13; Orskou et al. 2003, S. 115; Krafczyk 2008, S. 36; Pundir und Sinha 2009, S. 200; Donma 2011, S. 78; Najafian und Cheraghi 2012, S. 1) wurde die fetale Makrosomie mit einem Geburtsgewicht über 4000 g in ihren Untersuchungen definiert.

Auch die Definition der Makrosomie mit einem Geburtsgewicht $\geq 4000\text{ g}$ findet sich in einigen Studien der letzten Jahre (Oral et al. 2001, S. 167; Adesina und Olayemi 2003, S. 30; Baltzer et al. 2004).

In den Untersuchungen von Surkan et al. (2004), Heiskanen et al. (2006), Walsh et al. (2007), Ju et al. (2009) charakterisierte ein absolutes Geburtsgewicht von $\geq 4500\text{ g}$ die fetale Makrosomie.

Das Geburtsgewicht ist einer der wichtigsten Faktoren, der die perinatale Morbidität und Mortalität beeinflusst. Das "schwere Baby" ist definiert als jenes, das schwerer als 90% des erwarteten Geburtsgewichtes ist. Das Geburtsgewicht ist das Hauptkriterium für die Makrosomie (Oral et al. 2001, S. 167). Auch Weissmann-Brenner et al. (2012) und Briese (2013) definieren makrosome Kinder mit einem Geburtsgewicht über der 90. gestationsalterbezogenen Gewichtsperzentile. Bei Untersuchung der Komplikation bei Geburten mit Geburtsgewichten > 90. Gewichtsperzentile werden auch Neugeborene mit 3800 g in der 36.SSW einbezogen, die diesen Risiken ausgesetzt sind, während bei der Definition > 4000 g, diese Neugeborenen trotz bestehendem Risiko nicht berücksichtigt werden. Daher sieht Weissmann-Brenner et al. (2012) diese Charakterisierung als sinnvoller an und sie sollte beim optimalen Management von LGA-Geburten berücksichtigt werden (Weissmann-Brenner et al. 2012, S. 848). Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung unterstützen diesen Standpunkt.

Tabelle 1 Zusammenfassung der in der Literatur verwendeten Makrosomiedefinitionen

Definition der Makrosomie	Autoren
Absolutes Geburtsgewicht > 4000 g	(Ocer et al. 1999, S. 49) (Jolly et al. 2003, S. 9+13) (Orskou et al. 2003, S. 115) (Krafczyk 2008, S. 36) (Pundir und Sinha 2009, S. 200) (Akin et al. 2010, S. 378) (Rath et al. 2010, S. 759) (Donma 2011, S. 78) (Najafian und Cheraghi 2012, S. 1)
Absolutes Geburtsgewicht ≥ 4000 g	(Oral et al. 2001, S. 167) (Adesina und Olayemi 2003, S. 30) (Baltzer et al. 2004)
Absolutes Geburtsgewicht ≥ 4500 g	(Surkan et al. 2004, S. 720) (Heiskanen et al. 2006, S. 98) (Walsh et al. 2007, S. 374) (Ju et al. 2009, S. 505)
Geburtsgewicht > 90. Gewichtsperzentile	(Oral et al. 2001, S. 167) (Weissmann-Brenner et al. 2012, S. 848) (Briese 2013, S. Abs 1)

1.2. Folgen für Mutter und Kind

Das steigende Geburtsgewicht ist dafür bekannt für schwierigere Schwangerschaften und zunehmende Raten an maternalen und neonatalen Komplikationen zu prädisponieren und damit stellt sich eine grundsätzliche Frage, ob die Zahl solcher Verletzungen durch prädiktive Maßnahmen verringert würde (Heiskanen et al. 2006, S. 101).

Schulterdystokie und Plexusparese

Die Schulterdystokie ist die wichtigste Komplikation der Makrosomie während der Geburt, sie trat in 12% der nicht-diabetischen Entbindungen von Neugeborenen mit einem Gewicht von über 4000 g auf, im Vergleich zu nur 2% Schulterdystokien bei Neugeborenen < 4000 g (Ocer et al. 1999, S. 50).

Bei Schulterdystokie trifft die Schulter aufgrund des Ausbleibens der Schulterdrehung im hohen Schultergradstand auf den querovalen Beckeneingang auf. Damit ist für die Schulterbreite ein mechanisches Hindernis gegeben. Dieses Phänomen ist in erhöhtem Maße bei einer Makrosomie des Kindes zu erwarten. Für die Betreuenden handelt es sich bei hohem Schultergradstand um eine eindeutige, klinisch durch das Phänomen des "Schildkrötenkopfes" (Turtel-Phänomen = das Zurückweichen des Kopfes in den Vulvabereich) gut erkennbare Gefahrensituation. Das Turtle-Phänomen entsteht durch Retraktion des Kopfes. Der hohe Schultergradstand ist grundsätzlich bei jeder Geburt möglich. Die Möglichkeit sie mit einer prophylaktischen Schnittentbindung grundsätzlich zu vermeiden, ist nicht gegeben. Die Häufigkeit der Schulterdystokie in Abhängigkeit vom kindlichem Gewicht beträgt 3% bei 4000 g, 11% bei 4500 g und 30% bei 5000 g (Rath et al. 2010, S. 635; Hitschold und Grewe 2008, S. 212).

Zahlreiche Studien (Wollschlaeger et al. 1999, S. 52; Hitschold und Grewe 2008, S. 214; Ju et al. 2009, S. 505; Weissmann-Brenner et al. 2012, S. 847) berichteten übereinstimmend über ein vermehrtes Aufkommen von Schulterdystokie bei makrosomen Geburten.

Die in Abhängigkeit des fetalen Geburtsgewichtes unterschiedlich nachgewiesenen Risikofaktoren sollten Eingang in die Aufklärung der werdenden Mutter über die Gefahren einer Schulterdystokie und damit der Gefahr einer Plexusparese finden. Das

geschätzte Geburtsgewicht kann allein nicht Inhalt einer Aufklärung über die Gefahr einer Schulterdystokie sein (Berle und Misselwitz 2009, S. 171).

Liegt das geschätzte fetale Geburtsgewicht über 4000 g, sollte in diesen Fällen allein wegen des 8-fach höheren Risikos einer Schulterdystokie über die Gefahr einer Plexusparese aufgeklärt werden. Bei Berücksichtigung der großen Variationsbreite des sonografisch geschätzten fetalen Geburtsgewichtes können zudem vorhandene mütterliche Risikofaktoren, wie Multiparität, Diabetes mellitus und die Gewichtszunahme in diesem Falle eine Hilfe für eine Aufklärung eines spezifischen Risikos sein. Natürlich bedeutet das Eintreten einer Schulterdystokie nicht sogleich ein gesundheitliches Risiko für das Neugeborene. Bestehen jedoch statistisch gesicherte mütterliche Risikofaktoren, die das Schulterdystokierisiko erhöhen, sollte der Geburtshelfer bei seiner Aufklärung der Schwangeren auch berücksichtigen, dass bei Eintritt einer Schulterdystokie bei einem Geburtsgewicht < 4000 g immerhin in 6 % der Fälle und bei einem Geburtsgewicht über 4000 g in 29 % der Fälle eine Plexusparese beobachtet wurde (Berle und Misselwitz 2009, S. 174).

Die Parese des Plexus brachialis eines Kindes nach einer Schulterdystokie ist immer wieder Anlass zu einer gutachterlichen Beurteilung, bei der in der Regel die Frage der möglichen Vorhersehbarkeit der Schulterdystokie beantwortet und die durchgeführten geburtshilflichen Maßnahmen beurteilt werden sollen (Berle und Misselwitz 2009, S. 173).

Weitere Folgen für Mutter und Kind

Makrosomie wird mit einer Reihe von mütterlichen und kindlichen Komplikationen in Verbindung gebracht. Makrosome Föten sind eher negativen Folgen ausgesetzt wie Schulterdystokie, Verletzung des Plexus brachialis, Klavikulafraktur, perinatale Asphyxie, Mekoniumaspiration, Hypoglykämie, skelettale Verletzungen und Neugeborenen-Sterblichkeit. Frauen, die ein makrosomes Kind entbinden sind einem erhöhten Risiko für Schnittentbindung, vaginalen und perinealen Traumata, postpartalen Blutungen und Hämatomen in der Dammschnittwunde ausgesetzt (Ju et al. 2009, S. 504), sowie Uterusatonie oder -rissen während der Entbindung (Ocer et al. 1999, S. 47). Deshalb ist es wichtig schwangere Frauen mit möglicher Makrosomie vor Einleitung der vaginalen Entbindung zu identifizieren (Heiskanen et al. 2006, S. 98–99).

Weitere Autoren (Ocer et al. 1999, S. 47; Adesina und Olayemi 2003, S. 32; Akin et al. 2010, S. 381; Briese et al. 2010, S. 70; Hotop 2010, S. 54; Briese 2013, S. Abs 4) berichteten einheitlich über eine erhöhte Asphyxierate im Rahmen makrosomer Geburten, sowie über ein vermehrtes Auftreten von Azidose und Mekoniumaspiration (Hitschold und Grewe 2008, S. 212).

Makrosomie ist eine wichtige geburtshilfliche Bedingung, die erhebliche Auswirkungen auf die perinatale Morbidität und Mortalität hat (Ocer et al. 1999, S. 47). Die Totgeburtenrate ist doppelt so hoch bei makrosomen Kindern wie im Vergleichskollektiv, unabhängig vom Diabetes (Najafian und Cheraghi 2012, S. 2). Auch die Untersuchungen von Salihu et al. (2009) und Donma et al. (2011) wiesen eine erhöhte Säuglingssterblichkeit bei makrosomen Neugeborenen nach.

Makrosome Kinder wurden zwei Mal häufiger reanimiert (OR 2,21) (Ju et al. 2009, S. 507) und öfter auf der neonatalen Intensivstation versorgt als normosome Kinder (Heiskanen et al. 2006, S. 100).

Schnittentbindung

Die Rate an schwierigen vaginalen Entbindungen ist bei Makrosomie höher und Schnittentbindungen erfolgen häufiger. (Adesina und Olayemi 2003, S. 30). Um sicherzustellen, dass das geburtshilfliche Management mit möglichst geringem Risiko gewählt wird, muss die pränatale Gewichtsschätzung so genau wie möglich erfolgen. Die American College of Obstetricians and Gynecologists' Leitlinien empfehlen elektive Kaiserschnittentbindungen bei einem geschätzten Fetalgewicht von über 5000 g bei Schwangeren ohne Diabetes und von über 4500 g bei Schwangeren mit Diabetes, weil es dabei nachweislich zu einer höheren kindlichen und mütterlichen Morbidität kommt. (Wollschlaeger et al. 1999, S. 53; Bailey und Kalu 2009, S. 208; Hart et al. 2010, S. 42).

Die Ergebnisse einer Kohortenstudie (Najafian und Cheraghi 2012, S. 2) aus dem Iran ergaben, dass von 675 Kaiserschnittentbindungen 89% makrosome Kinder entbunden wurden. Das belegt, dass Makrosomie das Risiko für eine Sectio erhöht. Übereinstimmend ging auch aus den Untersuchungen von Oral et al. (2001), Adesina et al. (2003), Heiskanen et al. (2006), Zhang et al. (2008), Ju et al. (2009), Akin et al.

(2010) und Briese et al. (2010) ein statistisch signifikantes Überwiegen der Schnittentbindungen bei Makrosomie hervor.

Kaiserschnittentbindungen zur Reduktion des Makrosomierisikos bergen Gefahren für die Mutter wie z.B. hohen Blutverlust und Infektionen. Akin et al. (2010) fanden auch heraus, dass nicht nachgewiesen werden konnte, dass die vorzeitige Geburtseinleitung bei vermuteter Makrosomie das Outcome signifikant verbessert (Akin et al. 2010, S. 382). Die Geburtseinleitung steigert eher die Sectiofrequenz. Laut internationalen Leitlinien ist bei Verdacht auf fetale Makrosomie die medikamentöse Geburtseinleitung nicht indiziert, auch nicht bei sonografischem Schätzwert > 4000 g. Abwartendes Verhalten ist auch unter Kostenaspekten günstiger als die Geburtseinleitung (Rath et al. 2010, S. 557).

Maternale Folgen

Makrosomie kann mit vielen geburtshilflichen mütterlichen Komplikationen in Zusammenhang gebracht werden (Donma 2011, S. 81). Von mehreren Autoren (Jolly et al. 2003, S. 9; Sheiner et al. 2004, S. 369; Stotland et al. 2004, S. 223; Surkan et al. 2004, S. 720; Heiskanen et al. 2006, S. 100; Pundir und Sinha 2009, S. 202; Donma 2011, S. 81; Najafian und Cheraghi 2012, S. 2–3) wurde einheitlich berichtet, dass Mütter makrosomer Neugeborener ein erhöhtes Risiko für starke postpartale Blutungen (Bailey und Kalu 2009, S. 207; Weissmann-Brenner et al. 2012, S. 846), Dammrisse, Rupturen des Analsphinkters, Verletzungen der Pudendalnerven, gehäufte Uterusatonien und -rupturen, Wundinfektionen, Verletzungen des Genitaltrakts, sowie zunehmende Raten an Geburtseinleitungen, operativen Entbindungen und verlängertem Geburtsvorgang aufweisen.

Untersuchungen von Jolly et al. (2003), Ju et al. (2009), Pundir et al. (2009) und Weissmann-Brenner et al. (2012) belegten, dass die Dauer der mütterlichen Hospitalisierung signifikant höher bei Müttern makrosomer Neugeborener war als bei Frauen mit normosomen Neugeborenen.

Spätfolgen

Das Geburtsgewicht ist ein wichtiger Prädiktor für die spätere Entwicklung. Es ist mittlerweile klar, dass neonatale Hypertrophie und fetale Makrosomie bedeutsam für

die Verursachung späterer Erkrankungen, wie die Entwicklung eines metabolischen Syndroms ist. Deshalb sollten neonatale Hypertrophie und fetale Makrosomie als Risikofaktoren angesehen werden (Briese et al. 2010, S. 71).

Die negativen Auswirkungen des erhöhten fetalen Wachstums sind nicht auf die Perinatalperiode begrenzt (Donma 2011, S. 78). Makrosome Kinder haben eine erhöhte Anfälligkeit für Übergewicht und Diabetes im Laufe des Lebens (Jolly et al. 2003, S. 9–10). Ein statistisch signifikant erhöhtes Risiko für ein metabolisches Syndrom hatten makrosom geborene Kinder sowohl adipöser als auch gestationsdiabetischer Mütter bzw. makrosom geborene, adipöse Kinder schlechthin (Krafczyk 2008, S. 59).

Bei einem Teil makrosomer Neugeborenen von adipösen Müttern wird ätiopathogenetisch ein Zusammenhang mit einem späteren metabolischen Syndrom diskutiert. Dafür sorgt ein Überangebot an Fett und Kohlenhydraten, das über den fetalen hepatischen Metabolismus zu einer unkontrollierten Fettspeicherung, häufig verbunden mit einer Fetopathie, führt. Das verstärkt sezernierte fetale Insulin (anaboles Hormon) signalisiert eine zusätzliche Speicherung von Körperfett. Diese adaptive intrauterine metabolische Belastung des heranwachsenden Feten dominiert dann auch postnatal die weitere Entwicklung. Aufgrund der fetalen Programmierung können Adipositas und metabolisches Syndrom über Generationen (Generationentransfer) weitergereicht werden. Fetale Adaptationsvorgänge im Zusammenhang mit einer maternalen Adipositas induzieren ein „Metabolic Memory“ beim Neugeborenen (Briese 2013, S. Abs 3).

Mehrere Autoren (Surkan et al. 2004, S. 720; Bakker et al. 2011, S. 500; Mehta et al. 2011, S. 265.e2) belegen in ihren Untersuchungen, dass ein hohes Geburtsgewicht, sprich die Makrosomie mit einer möglichen Entwicklung von Übergewicht in der Kindheit, Jugend und im frühen Erwachsenenalter einhergehen kann.

Darüber hinaus bestimmt die familiäre Weitergabe von Lebensgewohnheiten an die Kinder und intrauterine epigenetische Einflüsse das Schicksal der späteren fettleibigen Erwachsenen: die makrosomen Mädchen übergewichtiger und diabetischer Mütter haben ein größeres Risiko selbst adipös zu werden, Diabetes während der Schwangerschaft zu entwickeln und auch makrosome Kinder zu gebären. Man kann es als "Schneeballeffekt" beschreiben (Bergmann et al. 2003, S. 244).

Auf lange Sicht sind Säuglinge, die sich im obersten Bereich der Einteilung für Gewicht oder Body-Mass-Index (BMI) befinden häufiger als andere Kinder adipös und haben das Risiko an kardiovaskulären und metabolischen Komplikationen später im Leben zu erkranken (Walsh und McAuliffe 2012, S. 126).

1.3. Mütterliche Parameter und deren Einfluss auf das Geburtsgewicht

Die körperlichen Merkmale der Mütter können Schwangerschaften aufdecken, bei denen die Tendenz für das Auftreten einer fetalen Makrosomie vorliegt. Um das fetale Gewicht abschätzen zu können, gehört auch die Bewertung der mütterlichen biometrischen Parameter (z.B. Größe, Gewicht) dazu, zumal einfache Formeln zur Bestimmung des Geburtsgewichts bei makrosomen Kindern zu großen Schwankungen neigen. Außerdem berücksichtigt keine der Schätzungsformeln die maternalen biometrischen Merkmale (Hart et al. 2010, S. 42).

Zu den wichtigsten Risikofaktoren für das Auftreten der fetalen Makrosomie zählen verschiedene Autoren (Jolly et al. 2003, S. 13; Hufnagel 2008, S. 4; Donma 2011, S. 80) Größe und Gewicht bzw. Fettleibigkeit der Mutter, Multiparität, eine Schwangerschaftsdauer von mehr als 40 Wochen (Bailey und Kalu 2009, S. 207) und ein männliches Geschlecht des Kindes (Hart et al. 2010, S. 46). Heiskanen et al. (2006) ergänzt die Risikofaktoren noch um den maternalen BMI, fortgeschrittenes Alter der Mutter und vorausgegangene makrosome Geburten. Kontroversen bestehen in welchem Ausmaß diese anthropometrischen Variablen das Geburtsgewicht und die Stoffwechselmechanismen beeinflussen (Jolly et al. 2003, S. 9).

Diabetes der Mutter ist ein gut etablierter Risikofaktor für übermäßiges Geburtsgewicht und bildet den Schwerpunkt vieler Untersuchungen bezüglich Makrosomie. Doch in einer großen Reihe von Untersuchungen (Stotland et al. 2004, S. 221) wurden nur 6% der Kinder mit einem Gewicht ≥ 4000 g und nur 11% der Kinder mit einem Gewicht ≥ 4500 g von diabetischen Müttern geboren. Der maternale Diabetes mellitus fehlt in den meisten Fällen der Makrosomie (Ocer et al. 1999, S. 49). In der vorliegenden Arbeit findet Diabetes als Risikofaktor der Makrosomie keine Berücksichtigung.

Die Einteilung der Neugeborenen in hypotrophe, eutrophe und hypertrophe erfolgt gegenwärtig auf der Basis von an der Gesamtpopulation orientierten

Geburtsgewichtspersentilen. Dabei wird völlig der mütterliche Phänotyp vernachlässigt, der eine Einflussgröße auf das Gewicht der Neugeborenen darstellt. Neugeborene mit identischem Geburtsgewicht von unterschiedlichen großen und schweren (bei Erstuntersuchung) Müttern können somatisch nicht gleich beurteilt werden. Die Konstitutionstypen der Mütter müssen spezifischer beurteilt werden, um ihren Neugeborenen gerecht zu werden. Die hohe Zahl von Fehldiagnosen zur Neugeborenen-Hypertrophie erfordert eine Differenzierung der Geburtsgewichtspersentilen zur somatischen Klassifikation unter Einbeziehung des mütterlichen Phänotyps (Krentz 2013, S. 36). Daher ist ein besseres Verständnis des Effekts physiologischer sowie pathologischer Einflüsse eine zentrale Aufgabe im vorausschauenden Management (Jong et al. 1998, S. 39).

1.4. Zielstellung

Die Erkennung der fetalen Makrosomie ist eine der bedeutendsten Aufgaben der modernen Geburtsmedizin im Sinne einer risikoadjustierten prospektiven Begleitung einer Schwangerschaft und Geburt (Hitschold und Grewe 2008, S. 215). Ständige Datenerhebungen und deren Auswertung im Rahmen der Perinatalerhebung ermöglichen es kontinuierlich biologische, klinische und gesundheitspolitische Faktoren zu erfassen.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Klärung, ob und inwiefern die somatische Situation der Neugeborenen durch die Schwangere und deren Verhalten und körperlichen Zustand beeinflusst wird, insbesondere interessiert hierbei das Auftreten und die Häufigkeit der fetalen Makrosomie. Dabei ist zu prüfen, in welchem Maße sich Alter, Parität, Körperlänge, Körpergewicht, BMI, Zigarettenkonsum und Schwangerschaftsdauer der Mütter allein oder auch in Kombination sowie das Geschlecht des Neugeborenen auf die Entwicklung eines makrosomen Kindes auswirken. Anhand der Untersuchungen soll ein Risikoprofil von Müttern mit Potential für eine makrosome Geburt erstellt werden, um gegebenenfalls präventivmedizinische Maßnahmen und das frühzeitige Erkennen von Risikoschwangerschaften sowie deren adäquate Betreuung zu ermöglichen. Desweiteren werden neben eigenen einfachen Gewichtspersentilen entsprechend Gestationsalter auch eigene Perzentilkurven mit Bezug zu ausgewählten maternalen Konstitutionstypen aus dem vorliegenden Datenmaterial für die untersuchte Population zur exakteren Klassifikation der

männlichen und weiblichen Neugeborenen erstellt. Im Anschluss an die Diskussion folgen Überlegungen zu Ansätzen der Vermeidung von Folgen und Prävention der Makrosomie. Diese Arbeit soll den aktuellen Zustand in der Region beschreiben.

Zusammenfassend gilt es, folgende Fragen mit der Promotionsarbeit zu klären:

1. Wie entwickelt sich die Makrosomierate im Verlauf der untersuchten Jahre?
2. Gibt es ein Risikoprofil der Mütter und ihrer Schwangerschaft für fetale Makrosomie?
3. Welche Präventionsmöglichkeiten gibt es?

Für die retrospektive statistische Auswertung steht ein Datengut mit ca. 138.000 Schwangeren mit Einlingsgeburten aus Kliniken in Mecklenburg-Vorpommern zur Verfügung, das sich von der in den Jahren 1994 bis 2008 durchgeführten deutschen Perinatalerhebung ableitet.

2. Patientengut und Datenanalyse

2.1. Patientengut

Das dieser Arbeit zugrunde liegende Datenmaterial entstammt der Datenbank Mecklenburg-Vorpommern und umfasst Angaben zu den Schwangeren und deren Neugeborenen aus Mecklenburg-Vorpommern für den Zeitraum von 1994 bis 2008. Es wurden nur die Einlingsschwangerschaften berücksichtigt, mit reifen Neugeborenen der 37. bis 41. vollendeten Schwangerschaftswoche. Mehrlings- und Totgeburten, Frühgeburten und Übertragungen, sowie Diabetes mellitus der Frauen bzw. Gestationsdiabetes fanden in dieser Arbeit keine Berücksichtigung. Der Datensatz umfasst 138.087 Einlingsgeburten mit davon 20.092 makrosomen Neugeborenen (Geburtsgewicht > 4000g), die den Kern der hier geführten Analysen bilden. Bei den Untersuchungen erfolgt die Gegenüberstellung zum Vergleichskollektiv (Geburtsgewicht \leq 4000g) mit 117.995 Fällen.

Tabelle 2 Zur Verfügung stehende Geburtenzahlen (M-V 1994 bis 2008) und die davon Neugeborenen >4000g

Zur Verfügung stehende Geburten von 1994 bis 2008 in Mecklenburg-Vorpommern und Makrosomieraten							
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
alle Fälle	7.336	8.347	9.361	10.190	10.196	10.707	11.329
fetale Makrosomie (> 4000g)	1.076	1.158	1.363	1.533	1.501	1.504	1.715

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Gesamt
alle Fälle	6.790	8.414	7.776	9.726	9.612	9.363	9.670	9.270	138.087
fetale Makrosomie (> 4000g)	1.032	1.293	1.151	1.467	1.249	1.345	1.331	1.374	20.092

2.2. Erhebung der maternalen und neonatalen Daten

Die vorliegenden Daten wurden mittels zwei verschiedener Erhebungsbögen von geschultem medizinischem Personal, wie Ärzten und Hebammen, sowie von Dokumentaren erhoben. Beim ersten Erhebungsbogen mit den Daten von 1994 bis 2000 (siehe Anhang) handelt es sich um den Perinatologischen Basis-Erhebungsbogen, geprüft und verwaltet durch die Ärztekammer M-V. In den Jahren 2001 bis 2008 erfolgte die Datenerhebung mit dem bundeseinheitlichen Erhebungsbogen für Geburtshilfe von der Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH (Erhebungsbögen siehe Anhang). In Tabelle 2 fällt auf, dass im Zeitraum 2001 bis 2008 deutlich weniger Geburten pro Jahr aufgeführt sind, als von 1994 bis 2000. Die für diese Arbeit zur Verfügung gestellten Geburtsdaten differieren damit von denen, die die Krankenhausgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern e.V. (KG MV) für die Jahre 2001 bis 2008 im Rahmen der externen stationären Qualitätssicherung aufführt (Tabelle 3). Dieser Unterschied erklärt sich zum Einen dadurch, dass die Datenangaben der KG MV ohne Berücksichtigung der SSW der Einlingsschwangerschaften erfolgte und zum Anderen erforderte die Verwendung des Datenmaterials des bundeseinheitlichen Erhebungsbogens für Geburtshilfe die Einholung des Einverständnis‘ jedes Krankenhauses gesondert durch die KG MV respektive Herrn Prof. Dr. med. V. Briese. Aber nicht alle Kliniken in Mecklenburg-Vorpommern erklärten sich einverstanden.

Vor Bearbeitung der Daten schlossen sich zudem mehrere Plausibilitätsprüfungen an, die die Datenzahl weiter reduzierten. Die zur Verfügung stehende Datenmenge ist jedoch ausreichend für eine entsprechende Repräsentativität der Arbeitsergebnisse. Aus datenschutzrechtlichen Gründen liegen die Daten nur in anonymisierter Form vor, d.h. Merkmale wie Kliniknamen und –nummern, Geburtsnummern, Kliniktyp oder Postleitzahlen waren nicht gegeben.

Die mütterlichen und kindlichen Merkmale aus den perinatologischen Erhebungsbögen erhielt Prof. Dr. med. V. Briese in Form zweier Datensätze und übermittelte sie zwecks Zusammenführung und Erstellung der Datenbank Mecklenburg-Vorpommern mit Microsoft Access dem Diplomphysiker Herrn U. Falkert in Kühlungsborn. Zur statistischen Analyse wurde dann ein Teil der Datenbank für die Jahre 1994 bis 2008 von Herrn Falkert ins Statistikprogrammpaket SPSS überführt.

Tabelle 3 Von der Krankenhausgesellschaft MV registrierte Einlingsschwangerschaften 2001 bis 2008 in Mecklenburg-Vorpommern (externe stationäre Qualitätssicherung)

Alle von der KG MV registrierten Einlingsschwangerschaften in Mecklenburg-Vorpommern 2001-2008								
Jahrgang	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Geburtenzahl (Einlinge)	8.370	10.238	10.780	11.849	11.582	11.731	11.993	12.188

(Quelle: <http://www.kgm.de/arbeitsgebiete/qualitaetssicherung/externe-stationaere-qs.html>)

2.3. Voranalyse der Daten

Als Voraussetzung einer verständlichen, statistischen Analyse sind die vorhandenen Daten einer mehrfachen Plausibilitätsprüfung unterzogen worden. Die Daten von 1994 bis 2000 wurden durch Herrn Falkert überprüft. Für die Daten von 2001 bis 2008 fand eine erste Plausibilitätsprüfung durch die Krankenhausgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern statt und im Anschluss erfolgte eine zweite Prüfung durch Praktikanten der medizinischen Dokumentation im Forschungslabor der Universitätsfrauenklinik in Rostock. Nach Erhalt des zusammengeführten Datensatzes und Klärung von Rückfragen durch Herrn Prof. Dr. med. V. Briese, erfolgt eine weitere Plausibilitätsprüfung mittels SPSS durch meine Person. Datenreihen mit fehlenden Werten, insbesondere fehlenden Geburtsgewichten, sowie offensichtlichen Eingabefehlern sind von den Untersuchungen ausgeschlossen worden.

2.4. Auswertung der Daten

2.4.1. Aufbereitung des Datenmaterials

Die nachfolgenden Parameter wurden für die vorliegenden Untersuchungen verwendet:

Maternale Parameter

- Alter bei der Geburt (Jahre)
- Körperlänge (cm)
- Körpergewicht bei Erstuntersuchung (kg)
- Parität (=Anzahl der erfolgten Lebendgeburten)
- Schwangerschaftsdauer (37. – 41. vollendete Schwangerschaftswoche, d.h. ≥ 37 bis ≤ 41 SSW = Reifgeborene in dieser Arbeit)
- Rauchverhalten während der Schwangerschaft
- Body-Mass-Index (kg/m²)
(errechnet: Quotient aus Gewicht in kg und Körperlänge in m²)

Neonatale Parameter

- Geburtsgewicht (g)
- Geburtslänge (cm)
- Längenbezogenes Geburtsgewicht (g/cm)
(errechnet: Quotient aus Geburtsgewicht in g und Geburtslänge in cm)
- Geschlecht

Entsprechend dem Ziel der Arbeit, mögliche Zusammenhänge zwischen dem Auftreten der fetalen Makrosomie und ausgewählten mütterlichen Parametern aufzudecken, erfolgte die Aufteilung des Datensatzes in makrosome und nicht makrosome Neugeborene. Die Zielgruppe der Untersuchungen sind die 20.092 Reifgeborenen mit fetaler Makrosomie ($> 4000\text{g}$), die im Vergleich zur Gruppe der Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht $\leq 4000\text{g}$ analysiert wurde. Für einige Untersuchungen erfolgte eine Einteilung in $\leq 90.$ Perzentile und $> 90.$ Perzentile (fetale Makrosomie), hierfür wurden eigene auf das Gestationsalter bezogene Perzentilkurven mit den Einlingsgeburten des zur Verfügung stehenden Datensatzes erstellt. Der statistischen Auswertung liegen qualitative und quantitative Merkmale zugrunde. Die quantitativen Merkmale Alter, Körperlänge, Körpergewicht, Parität, Zigarettenkonsum und BMI der

Mütter, sowie Geburtsgewichte der Kinder sind für vergleichende Analysen und zur Ermittlung eines spezifischen Risikos für das Vorkommen der fetalen Makrosomie klassifiziert worden in folgender Weise:

Einteilung in 6 Altersgruppen der Mütter:

- ≤ 19 Jahre
- 20-24 Jahre
- 25-29 Jahre
- 30-35 Jahre
- 35-39 Jahre
- ≥ 40 Jahre

Hinsichtlich der maternalen Körperlänge, erfolgte die Einteilung in 5 Gruppen:

- ≤ 150 cm
- 151-160 cm
- 161-170 cm
- 171-180 cm
- ≥ 181 cm

Einteilung in 8 maternale Gewichtsklassen:

- ≤ 50 kg
- 51-60 kg
- 61-70 kg
- 71-80 kg
- 81-90 kg
- 91-100 kg
- 101-110 kg
- ≥ 111 kg

Einteilung des Body-Mass-Index nach WHO 2008, die Berechnung des BMI erfolgte mittels Körperlänge (m) und Körpergewicht (kg) der Schwangeren bei Erstuntersuchung:

- | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------|---|---------------|
| – ≤ 15,999 kg/m ² | <i>starkes Untergewicht</i> | } | Untergewicht |
| – 16,000-16,999 kg/m ² | <i>mäßiges Untergewicht</i> | | |
| – 17,000-18,499 kg/m ² | <i>leichtes Untergewicht</i> | | |
| – 18,500-24,999 kg/m ² | | | Normalgewicht |
| – 25,000-29,999 kg/m ² | | | Präadipositas |
| – 30,000-34,999 kg/m ² | <i>Adipositas Grad1</i> | } | Adipositas |
| – 35,000-39,999 kg/m ² | <i>Adipositas Grad2</i> | | |
| – ≥ 40,000 kg/m ² | <i>Adipositas Grad3</i> | | |

Hinsichtlich der Parität wurde eine Einteilung in 4 Gruppen vorgenommen:

- Erstgebärende
- Zweitgebärende
- Drittgebärende
- Mehrgebärende (≥ 4 . Kind)

Einteilung des Zigarettenkonsums erfolgte in:

- Raucherin
- Nichtraucherin

Hinsichtlich der Geburtsgewichte erfolgten verschiedene Klassifizierungen:

<i>1. in 4 Gruppen:</i>	<i>2. in 2 Gruppen:</i>	<i>3. 2 Perzentilgruppen:</i>
$\leq 4000\text{g}$	$\leq 4000\text{g}$	$\leq 90.$ Perzentile
4001-4500g	$> 4000\text{g}$	$> 90.$ Perzentile
4501-5000g		
$\geq 5001\text{ g}$		

2.4.2. Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung des Datenmaterials wurde mit dem Statistikprogrammpaket SPSS, Version 20.0 vorgenommen. Die Aneignung des für die Auswertung benötigten statistischen Wissens, sowie das Erlernen des Umgangs mit dem Statistikprogrammpaket SPSS erfolgten autodidaktisch (Literatur siehe Anhang). Für einen anschaulichen Überblick wurden die Daten zum Teil in eindimensionalen Häufigkeitstabellen dargestellt. Um Zusammenhänge für das Auftreten der fetalen Makrosomie und ausgewählter maternaler Parameter ausfindig zu machen, erfolgte des Weiteren die Darstellung der gemeinsamen Häufigkeitsverteilungen in Kontingenztafeln (Kreuztabellen). In den Kreuztabellen wurden für mindestens zwei Merkmale die Häufigkeiten der verschiedenen Kombination wiedergegeben. Zur Prüfung der qualitativen Zusammenhänge und für mögliche Rückschlüsse auf die Gesamtheit der Bevölkerung fand der Chi-Quadrat-Test Verwendung.

Im Rahmen der Auswertung und zur Darstellung von Unterschieden erfolgte die Berechnung der Mittelwerte für ausgewählte Merkmale in verschiedenen Fallgruppen.

Die Mittelwertdifferenzen wurden einer statistischen Prüfung mittels T-Test bzw. Varianzanalyse bei mehr als zwei Fallgruppen unterzogen. Aufgrund der großen Fallzahl, auf die sich die Ergebnisse beziehen, erwiesen sich nahezu alle angegebenen Unterschiede als hoch signifikant ($p < 0,001$). Wobei der p- Wert die Wahrscheinlichkeit angibt, mit der der beobachtete Häufigkeitsunterschied der Untersuchten Fallgruppen als ein reines Zufallsprodukt zu werten ist. Für alle Auswertungsverfahren gelten jedoch folgende Vereinbarungen für Signifikanzniveaus:

Tabelle 4 gebräuchliche Signifikanzniveaus

Irrtumswahrscheinlichkeit p	≥ 0,05	< 0,05	< 0,001
Bedeutung	nicht signifikant	signifikant	hoch signifikant
Symbol	ns	s	hs

Bei einem Teil der Fälle waren die Datenreihen nicht vollständig, so dass die Fallzahlen bei einigen Auswertungen geringer waren, d.h. die Populationsgröße weist merkmalsabhängige Unterschiede auf. In Anbetracht der großen Datenmenge wird die Validität der Untersuchungsergebnisse dadurch aber nicht wesentlich beeinflusst.

Die meisten Ergebnisse wurden auch grafisch dargestellt.

2.5. Literaturrecherche

Die Literaturrecherche erfolgte mittels der medizinischen Literaturdatenbank Pubmed und über den Katalog der Universitätsbibliothek Rostock. Folgende Suchkriterien wurden u.a. verwendet:

- fetal macrosomia/ fetale Makrosomie
- fetal macrosomia AND: parity oder maternal age oder induction oder risk
- NOT diabetes
- fetal sex oder prevention AND fetal macrosomia
- macrosomia
- gestational age AND macrosomia
- fetal macrosomia AND parity oder smoking
- macrosomia AND maternal hight oder wight
- percentiles AND macrosomia

3. Ergebnisse

3.1. Anzahl der zur Verfügung stehenden Geburten in M-V der Jahrgänge 1994 bis 2008

Die untersuchte Kohorte aus Mecklenburg-Vorpommern umfasst in den Jahren von 1994 bis 2008 insgesamt 138.087 Einlingsgeburten. In Abbildung 1 ist die Verteilung der Geburten pro Jahrgang im Einzelnen dargestellt. Es wurde eine farbliche Trennung in Abhängigkeit des verwendeten Erhebungsbogens vorgenommen. In den Jahren 1994 bis 2000 erfolgte die Erfassung mittels Perinatologischem Basis-Erhebungsbogen, geprüft und verwaltet durch die Ärztekammer und von 2001 bis 2008 mit dem Erhebungsbogen der Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH. Von 1994 bis 2000 ist ein leichter Anstieg der Geburtenzahl festzustellen von 7.336 bis 11.329 Geburten, während die zur Verfügung stehende Geburtenzahl in den Jahren 2001 bis 2008 nur leichte Schwankungen aufweist.

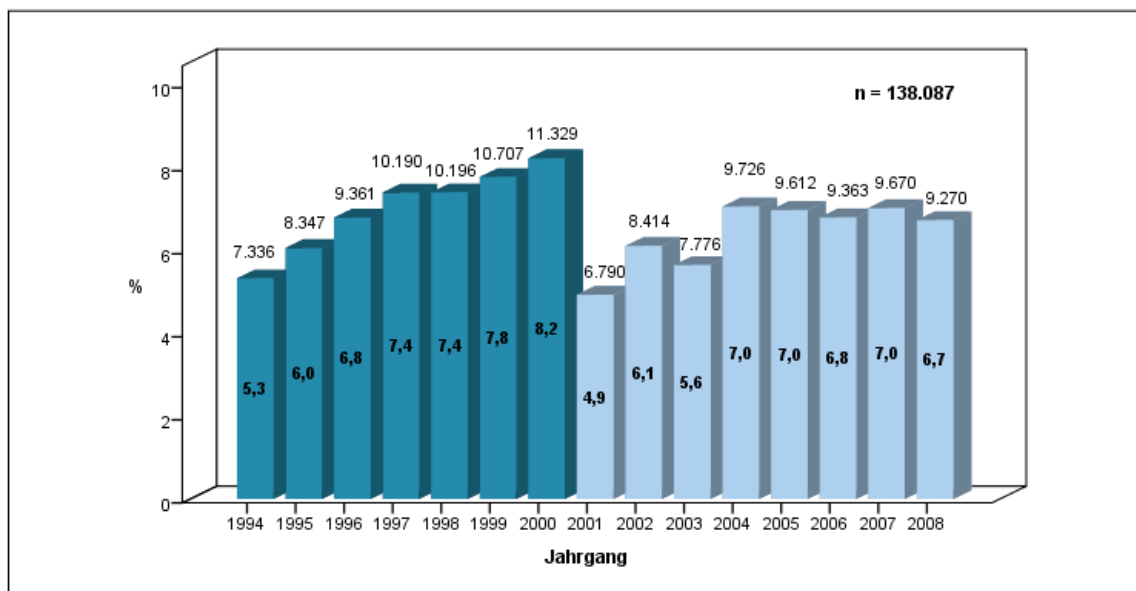


Abb. 1 Verteilung aller zur Verfügung stehenden Geburten der Datenbank auf die Jahrgänge; nicht identisch mit Gesamtgeburtenzahl (siehe Tabelle 3)

3.2. Perzentilenwerte des Geburtsgewichtes für die 37. bis 41. SSW

Die Klassifikation der Neugeborenen nach Geburtsgewicht und Schwangerschaftsdauer in vollendeten Schwangerschaftswochen (SSW) ist in Abbildung 2 in Form der Perzentilenwerte dargestellt. Zur Abgrenzung der hypertrophen von den eutrophen und hypotrophen Neugeborenen diente die 90. gestationsalterbezogene Geburtsgewichtspersentile, deren Berechnung die Geburtsgewichtsdaten aller Reifgeborenen der untersuchten Kohorte zugrunde lagen. Die 90. Gewichtspersentile wurde nur in einigen ausgewählten Analysen dieser Studie für die Charakterisierung der Makrosomie verwendet, in allen anderen galt die Definition > 4000 g für die makrosomen Neugeborenen.

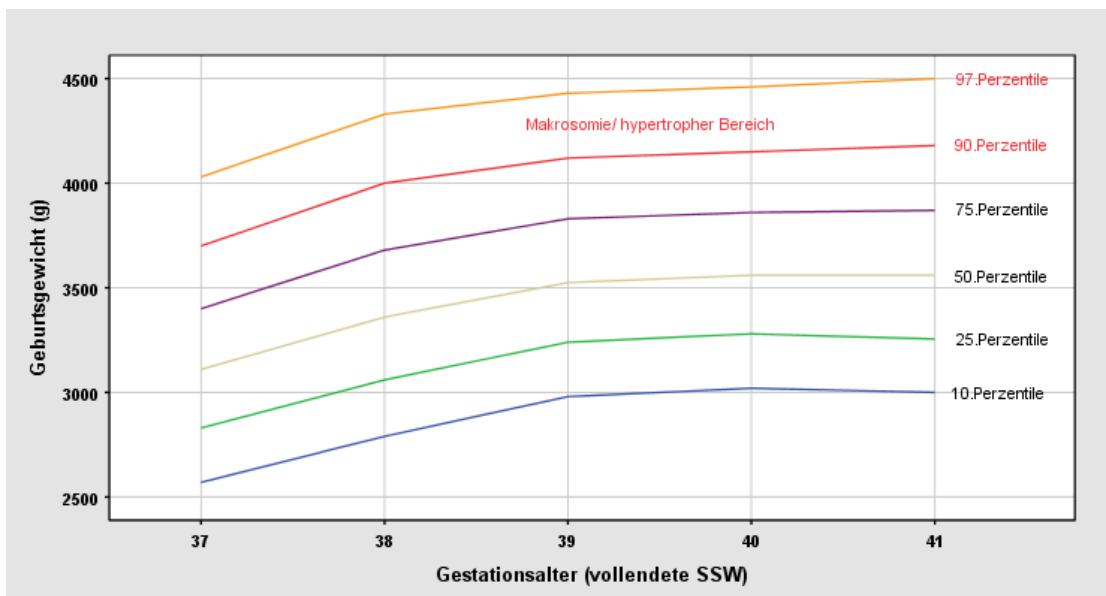


Abb. 2 Perzentilkurven des gestationsalterbezogenen Geburtsgewichtes aller zur Verfügung stehenden Einlingsgeburten (Einlinge, M-V 1994 bis 2008)

Bei getrennter Betrachtung der gestationsalterbezogenen Geburtsgewichtspersistile von männlichen und weiblichen Reifgeborenen (Abbildung 3) zeigt sich ein deutlicher Unterschied in deren Verteilung. Die 90. Perzentile verläuft von der 37. bis zur 41. vollendeten Schwangerschaftswoche (SSW) bei den männlichen Einlingen von 3746 g bis 4260 g und bei den weiblichen Neugeborenen hingegen von 3620 g bis 4080 g. Bei diesem Vergleich zeigt sich, dass die 90. Perzentile bei den weiblichen Reifgeborenen durchschnittlich um ca. 160 g niedriger ist, als bei den männlichen Neugeborenen.

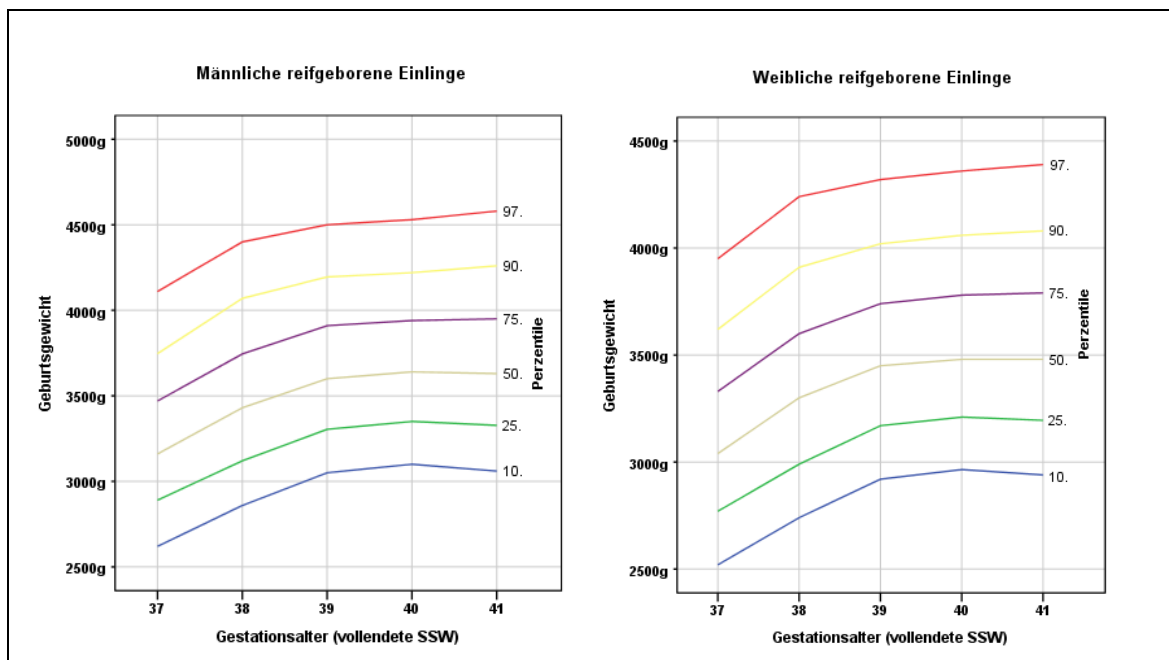


Abb. 3 Perzentilkurven des gestationsalterbezogenen Geburtsgewichtes männlicher und weiblicher Neugeborener (alle zur Verfügung stehende Einlinge, M-V 1994 bis 2008)

3.3. Häufigkeit der fetalen Makrosomie in den Jahrgängen 1994 bis 2008

Zur Übersicht sind in Tabelle 5 die absoluten und relativen Anteile der makrosomen Geburten in Bezug zur Gesamtgeburtenzahl der erfassten Jahrgänge dargestellt. Beide in der Arbeit verwendeten Definitionen der fetalen Makrosomie sind gegenübergestellt worden. Wird die Klassifizierung nach Geburtsgewicht in Abhängigkeit des Gestationsalters, sprich die Perzentile verwendet, werden nur 9,8 % der Geburten als makrosom (> 90. Perzentile) erfasst. Im Gegensatz dazu steigt die Zahl der erfassten makrosomen Neugeborenen unter alleiniger Verwendung des Geburtsgewichts zur Klassifikation (> 4000 g) auf 14,6 % des Gesamtkollektivs. Innerhalb der Jahrgänge sind nur geringfügige Schwankungen der Makrosomieraten festzustellen, unabhängig von der verwendeten Definitionsvariante.

Tabelle 5 Häufigkeit der fetalen Makrosomie nach zwei Definitionen

Jahrgang	Termingeborene > 90. Perzentile		Termingeborene > 4000g		Summe Gesamtkollektiv
	n	%	n	%	
1994	712	9,7	1.076	14,7	7.336
1995	795	9,5	1.158	13,9	8.347
1996	961	10,3	1.363	14,6	9.361
1997	1.069	10,5	1.533	15,0	10.190
1998	1.023	10,0	1.501	14,7	10.196
1999	984	9,2	1.504	14,0	10.707
2000	1.204	10,6	1.715	15,1	11.329
2001	698	10,3	1.032	15,2	6.790
2002	876	10,4	1.293	15,4	8.414
2003	773	9,9	1.151	14,8	7.776
2004	986	10,1	1.467	15,1	9.726
2005	791	8,2	1.249	13,0	9.612
2006	885	9,5	1.345	14,4	9.363
2007	872	9,0	1.331	13,8	9.670
2008	902	9,7	1.374	14,8	9.270
gesamt	13.531	9,8	20.092	14,6	138.087

3.4. Häufigkeitsverteilung der maternalen und neonatalen Parameter

Die Abbildung 4 – Abbildung 16 zeigen die eindimensionale Häufigkeitsverteilung aller in dieser Arbeit verwendeten maternalen und neonatalen Parameter (vgl. Kapitel 2.4.1).

3.4.1. Maternale Parameter

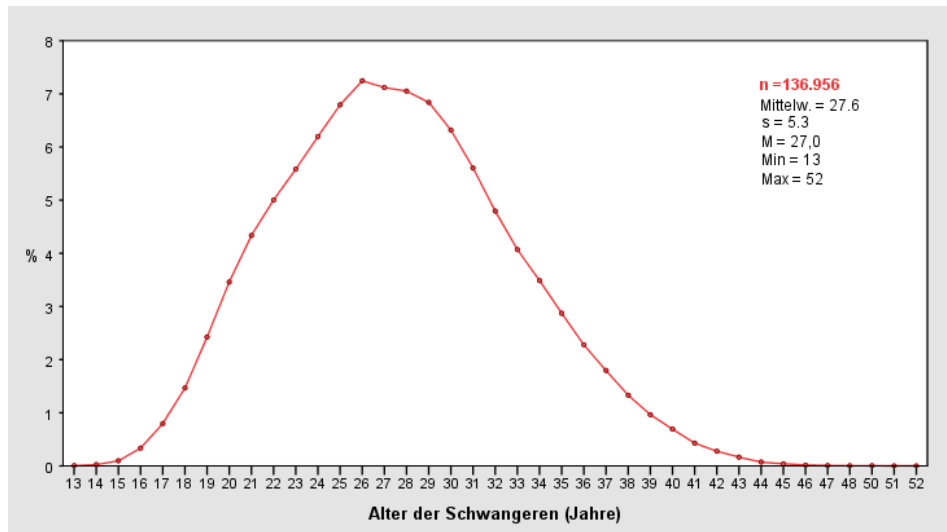


Abb. 4 Alter der Schwangeren

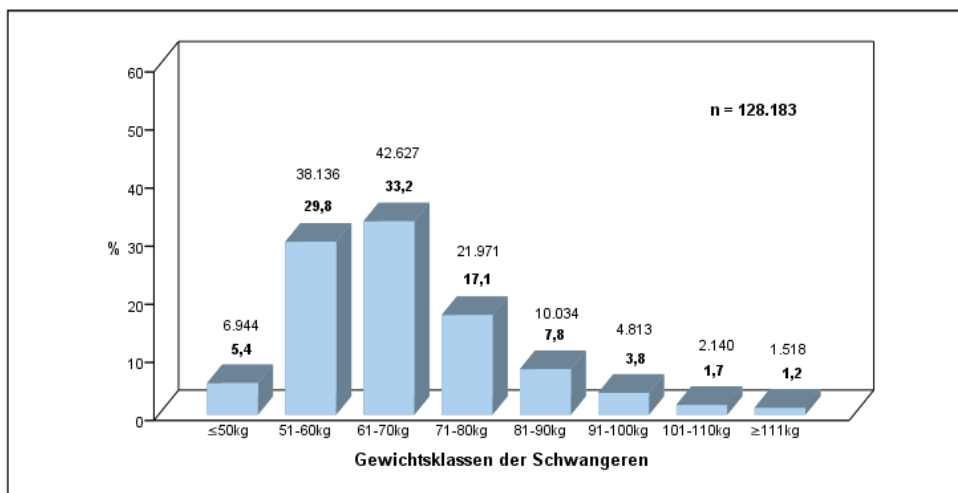


Abb. 5 Gewichtsklassen der Schwangeren

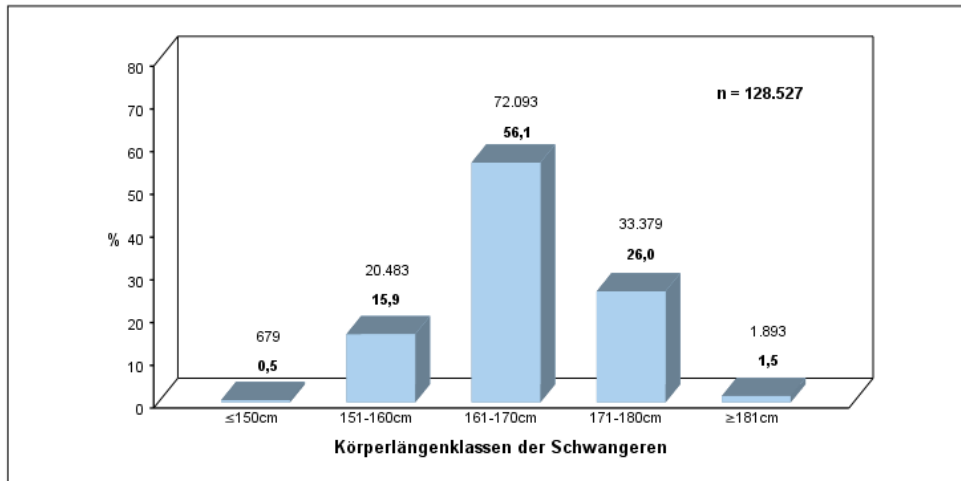


Abb. 6 Körperlängenklassen der Schwangeren

Die Schwangeren werden nach ihrem BMI kategorisiert in Abbildung 7 dargestellt, zusätzlich ist die Definition der einzelnen BMI- Gruppen laut World Health Organization 2008 (WHO) aufgeführt.

In die Berechnung des Body- Mass- Index (BMI) der Schwangeren fanden die bei Erstuntersuchung ermittelten Parameter Körpergewicht (kg) und Körperlänge (m) Eingang.

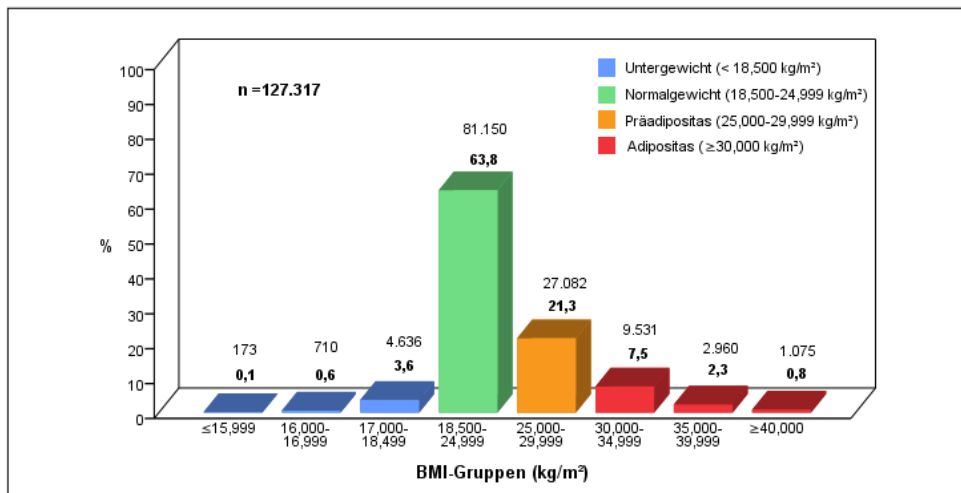


Abb. 7 BMI – Gruppen der Schwangeren (WHO 2008)

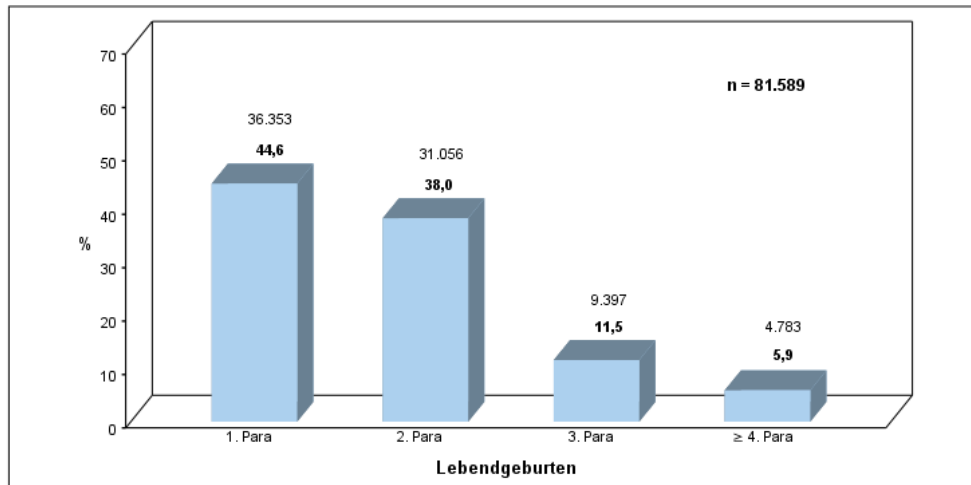


Abb. 8 Parität der Frauen

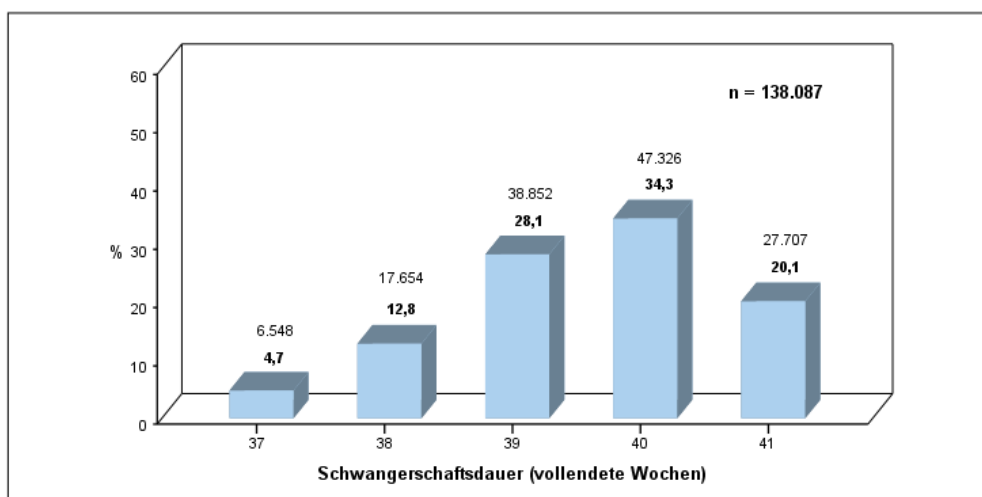


Abb. 9 Schwangerschaftsdauer

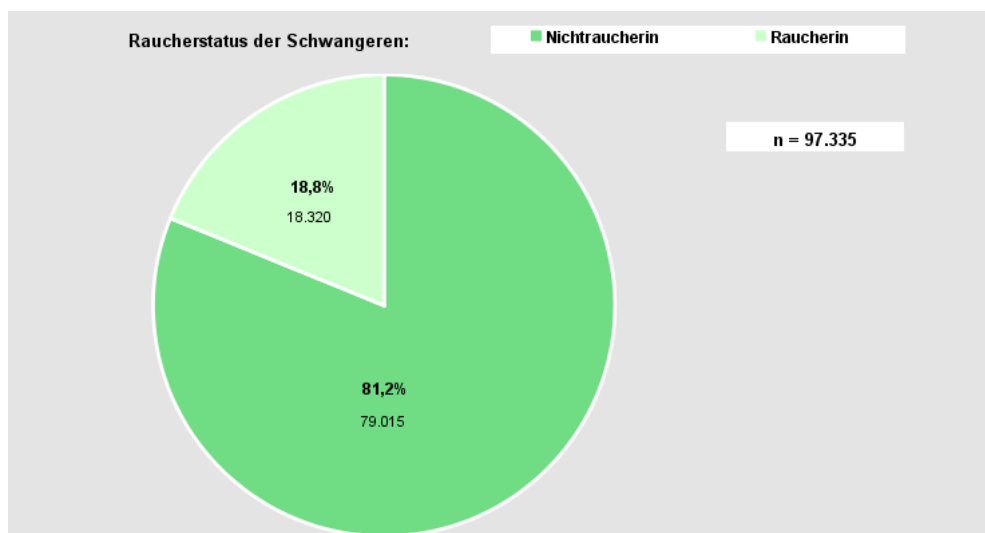


Abb. 10 Rauchverhalten der Schwangeren

3.4.2. Neonatale Parameter

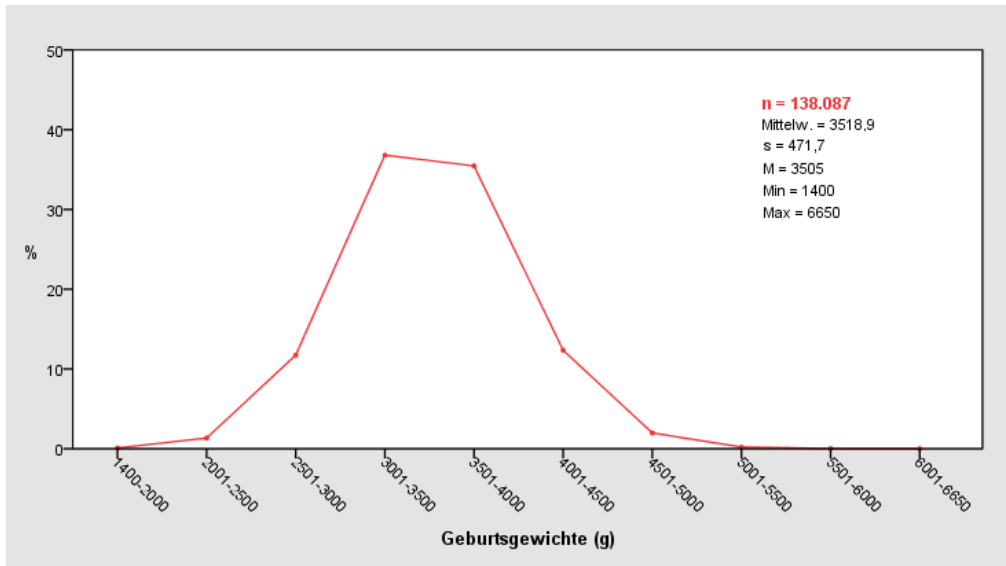


Abb. 11 Geburtsgewichte

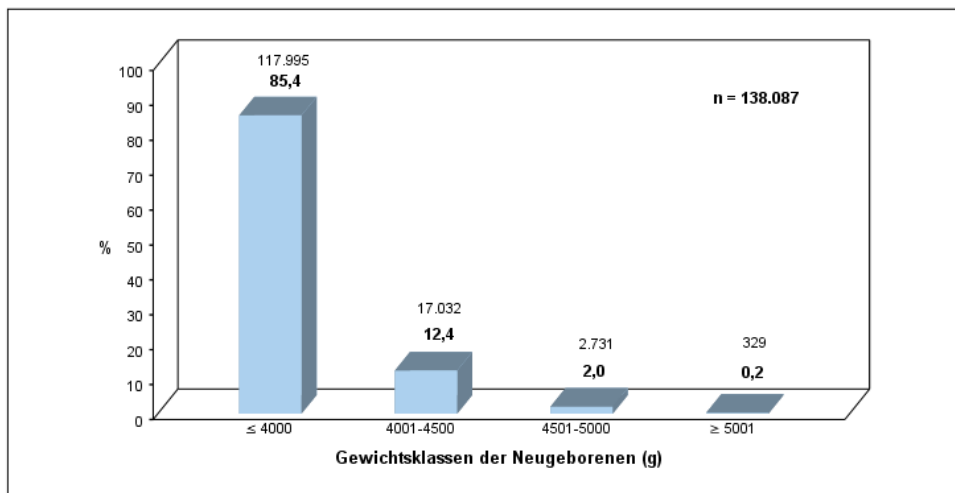


Abb. 12 Makrosome Gewichtsklassen der Neugeborenen und Vergleichskollektiv (≤ 4000 g)

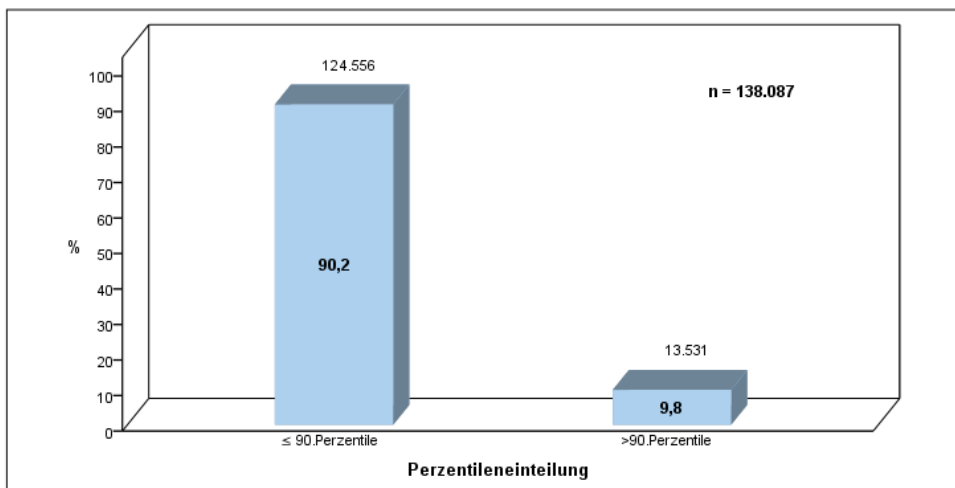


Abb. 13 Makrosomie nach Perzentile ($> 90.$) und Vergleichskollektiv

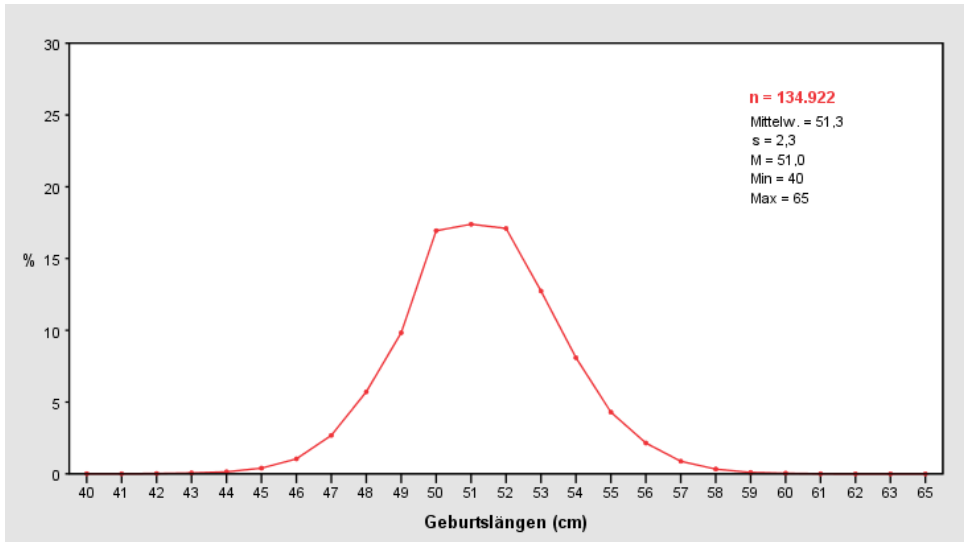


Abb. 14 Geburtslängen

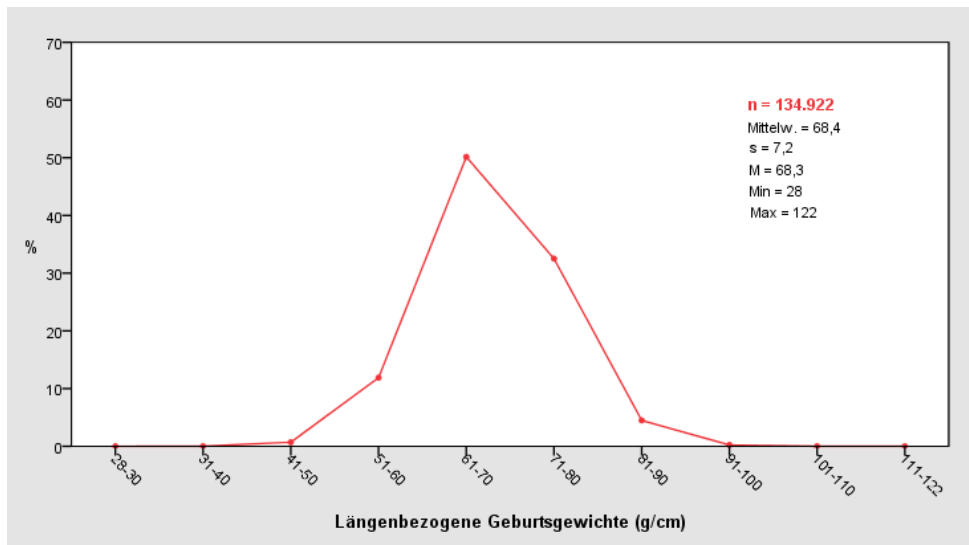


Abb. 15 Längenbezogene Geburtsgewichte

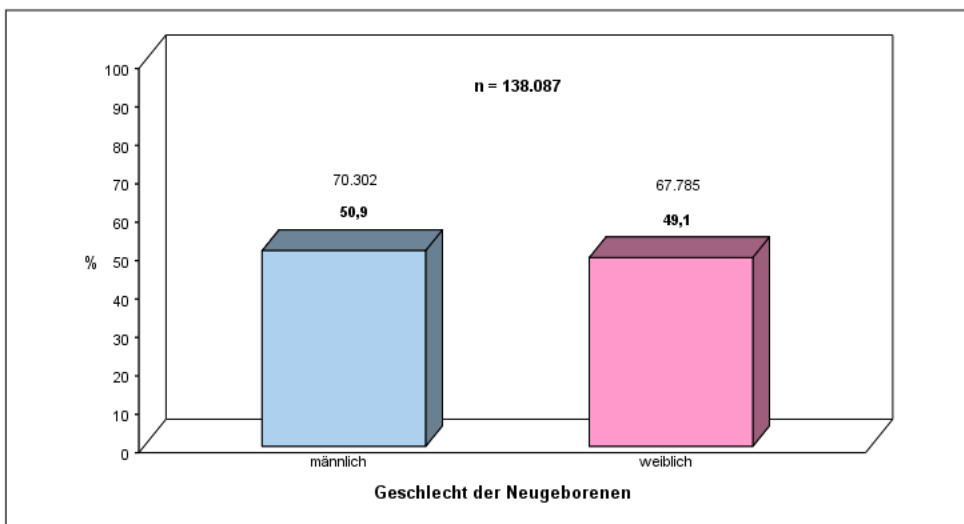


Abb. 16 Geschlecht der Neugeborenen

3.5. Ausgewählte maternale Parameter und fetale Makrosomie

Im Folgenden wird aus den Abbildungen 17 bis 33 und Tabelle 6 ersichtlich, ob und welche Zusammenhänge zwischen den mütterlichen Parametern und dem Auftreten der fetalen Makrosomie (Geburtsgewicht > 4000 g) bestehen. Die Untersuchungen beziehen sich auf folgende Eigenschaften der Schwangeren: Alter, Parität, Körpergewicht, Körperlänge, BMI, Schwangerschaftsdauer, sowie auf das Rauchverhalten während der Schwangerschaft.

3.5.1. Alter und Parität

Mit zunehmendem Alter der Schwangeren ist ein leichter Anstieg der Makrosomierate (> 4000 g) zu sehen (Abb. 17). Während bei den ≤ 19-jährigen die Rate makrosomer Neugeborener bei 8,8 % liegt, steigt sie bei den über 30-jährigen Frauen auf 17,3 % an und nimmt im Alter von 35-39 Jahren noch auf 18,6 % zu, bei weiter steigendem Alter ist dann keine Zunahme mehr zu verzeichnen, im Gegenteil, die Makrosomierate sinkt leicht auf 17,6 % ab.

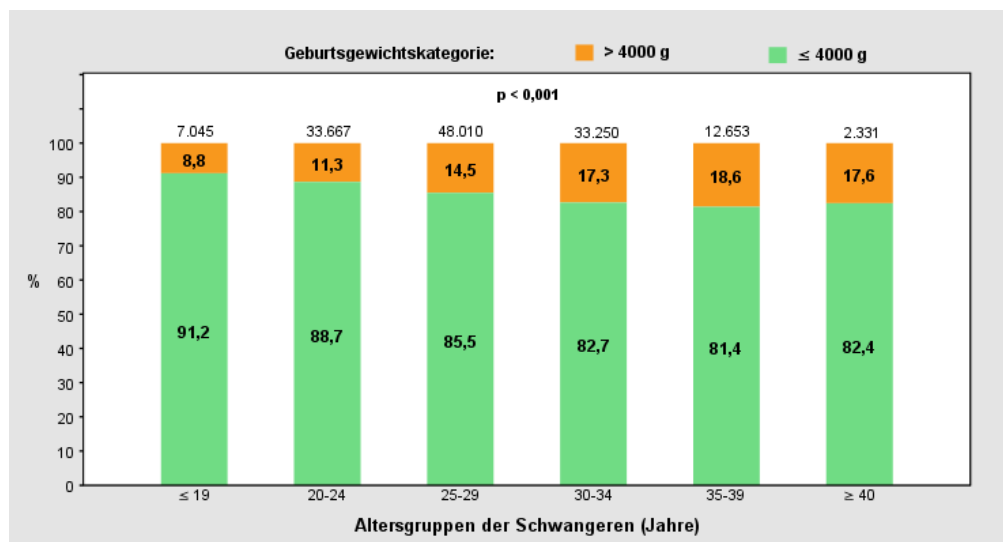


Abb. 17 Anteil makrosomer Neugeborener in den maternalen Altersgruppen

In Abbildung 18 ist die Verteilung der Schwangeren entsprechend ihrer Kinderzahl in Abhängigkeit der Gewichtsklassen der Neugeborenen dargestellt. Gegenüber den Neugeborenen ≤ 4000 g (53,6%) erhöht sich innerhalb der makrosomen Gewichtsklassen die Zahl der Zweit- und Mehrgebärenden stetig und signifikant. Beim

Geburtsgewichten > 5000g steigt der Anteil der Zweit- und Mehrgebärenden auf 77,6 % an, wohingegen sich der Anteil der Erstgebärenden bei zunehmendem Geburtsgewicht verringert.

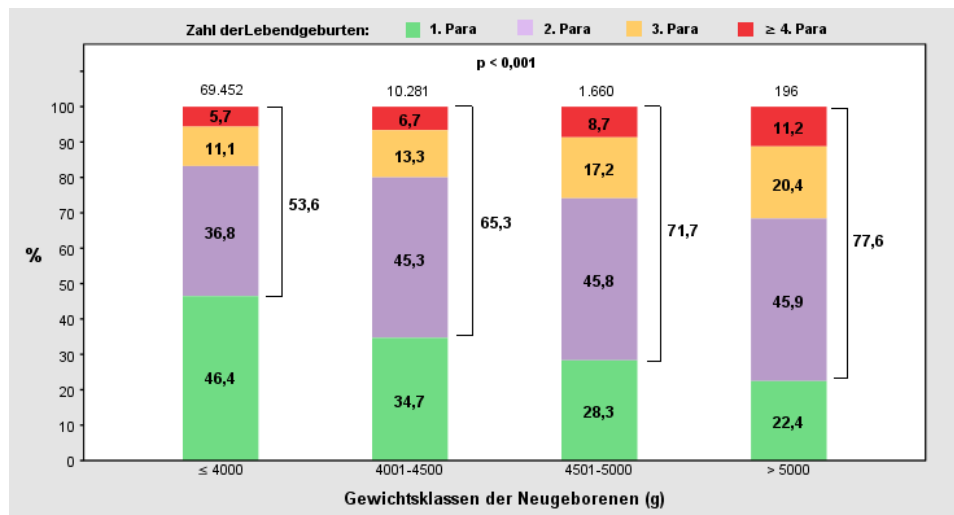


Abb. 18 Verteilung der Mütter nach der Kinderzahl innerhalb der neonatalen Geburtsgewichtsklassen

Bei Betrachtung der makrosomen (> 4000 g) und nicht makrosomen Neugeborenen (≤ 4000 g) innerhalb der Müttergruppen mit gleicher Kinderzahl findet sich ein deutlicher Unterschied in der Makrosomierate zwischen Erstgebärenden (11,2 %) und den Zweitgebärenden (17,7 %). Wobei zwischen den Zweit-, Dritt- und Viert- bzw. Mehrgebärenden keine wesentlichen Unterschiede mehr bestehen, hier bleibt die Makrosomierate im Durchschnitt bei 17,8 % (Abb. 19).

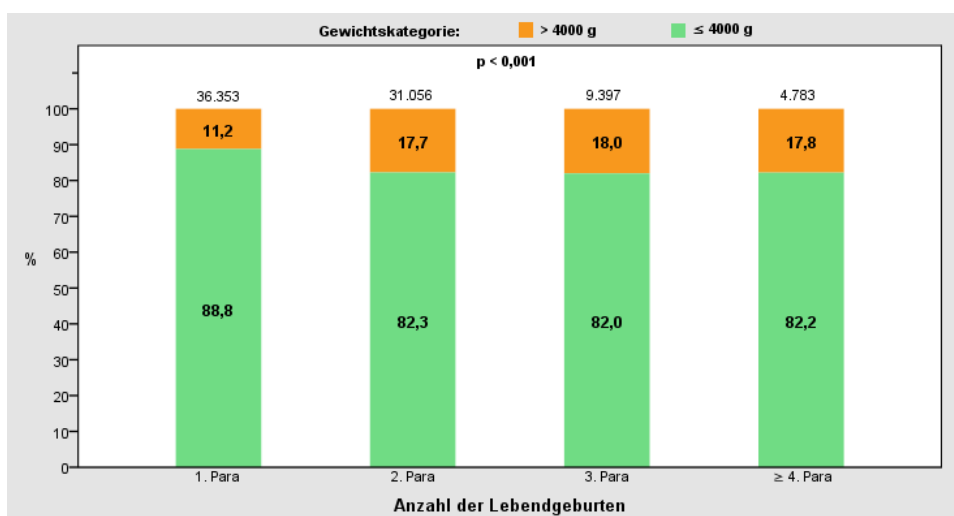


Abb. 19 Anteil der fetalen Makrosomie (> 4000g) bei unterschiedlicher Parität

Beim durchschnittlichen Gebäralter gibt es zwischen den Gewichtsklassen der Neugeborenen Unterschiede. Die im Mittel jüngsten Mütter mit 27,5 Jahren finden sich in der Gewichtsklasse ≤ 4000 g, mit zunehmendem Gewicht des Kindes werden die Mütter pro Gewichtsklasse immer älter. Schwangere mit Reifgeborenen > 5000 g weisen ein durchschnittliches Alter von 30,7 Jahren auf und sind damit 3,2 Jahre älter als Mütter nicht makrosomer Kinder (Tabelle 6). Auch bei der Multiparität wird ein Anstieg mit Zunahme des Neugeborengewichts deutlich. Besonders der Anteil der Dritt- und Mehrgebärenden erhöht sich bei den makrosomen Neugeborenen. In der Gruppe der 4001 – 4500 g schweren Kinder sind es 13,3 % Drittgebärenden, während sich ihr Anteil bei den Neugeborenen mit über 5000 g auf 20,4 % steigert.

Tabelle 6 Durchschnittsalter und Paritätsstruktur der Schwangeren bei unterschiedlichen Gewichtsklassen der Neugeborenen

		Geburtsgewichtsklassen			
		≤ 4000 g	4001-4500 g	4501-5000 g	> 5000 g
Alter(Jahre)	\bar{x}	27,5	28,5	29,2	30,7
	n	117.022	16.893	2.715	326
Anzahl der Kinder		%	%	%	%
1		46,4	34,7	28,3	22,4
2		36,8	45,3	45,8	45,9
3		11,1	13,3	17,2	20,4
≥ 4		5,7	6,7	8,7	11,2
		53,6	65,3	71,7	77,6
Summe		100,0	100,0	100,0	100,0
n		69.452	10.281	1.660	196

Zwischen den Schwangeren mit gleicher Kinderzahl bestehen innerhalb der verschiedenen Gewichtsklassen der Neugeborenen leichte Altersunterschiede (Abb. 20). Es ist sowohl bei den Erstgebärenden, als auch bei den Gruppen der Mehrgebärenden jeweils ein Anstieg des Durchschnittsalters der Schwangeren mit zunehmendem Geburtsgewicht ersichtlich. Je höher die Parität und je schwerer das Kind, desto älter sind die Schwangeren.

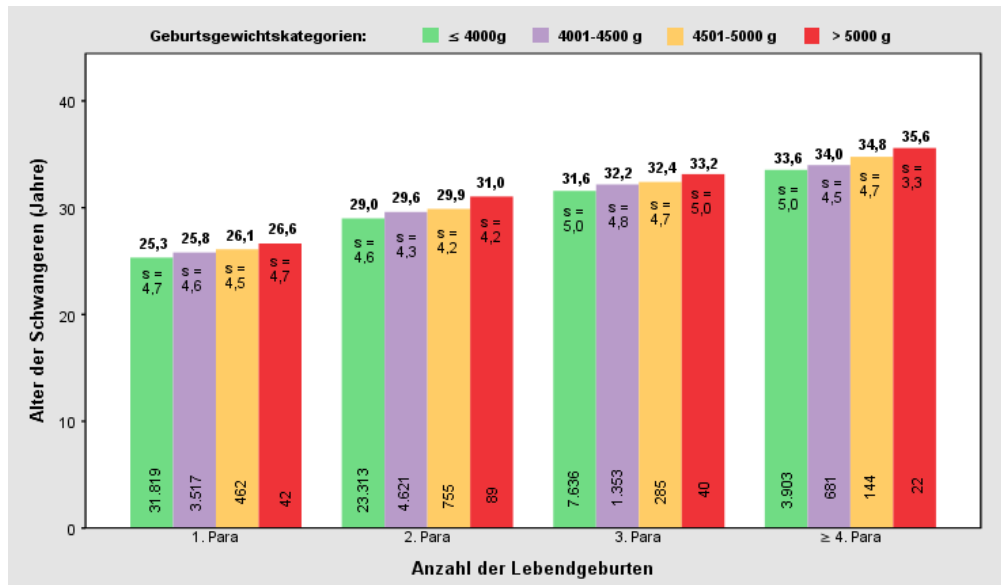


Abb. 20 Durchschnittliches Alter der Schwangeren unter Berücksichtigung der Kinderzahl bei den unterschiedlichen neonatalen Gewichtskategorien

3.5.2. Körperlänge und Körpergewicht

In Bezug auf die durchschnittliche Körperlänge besteht ein leichter Unterschied zwischen den Schwangeren mit nicht makrosomen Neugeborenen (≤ 4000 g) und denen mit fetaler Makrosomie (> 4000 g) (Abb. 21). Die Mütter der Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht ≤ 4000 g sind im Vergleich zu Müttern mit Kindern, die zwischen 4001 bis 4500 g wiegen, 2,3 cm kleiner. Innerhalb der makrosomen Gewichtsklassen ist eine leichte Längenzunahme der Schwangeren mit Anstieg des Geburtsgewichtes zu erkennen.

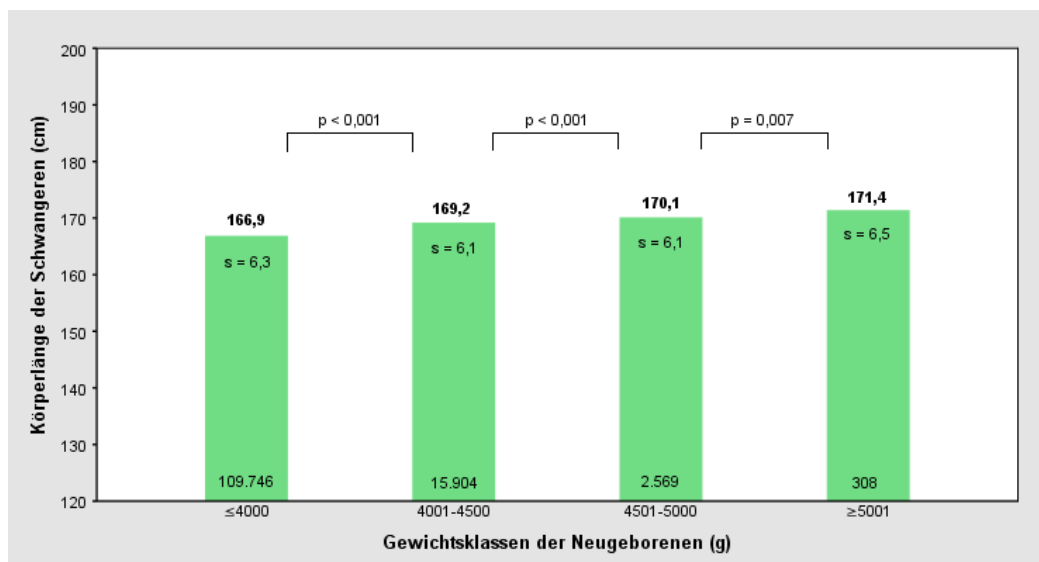


Abb. 21 Arithmetische Mittelwerte der Körperlänge der Schwangeren bei unterschiedlichen Gewichtsklassen der Neugeborenen

Beim Vergleich der Makrosomierate innerhalb der maternalen Körperlängenklassen wird deutlich, dass mit Zunahme der Körperlänge der Schwangeren der Anteil der fetalen Makrosomie stetig und statistisch hochsignifikant ansteigt (Abb. 22). Von 5,9 % bei den kleinsten Schwangeren (≤ 150 cm) auf 29,9 % makrosome Kinder bei den größten Müttern (≥ 181 cm).

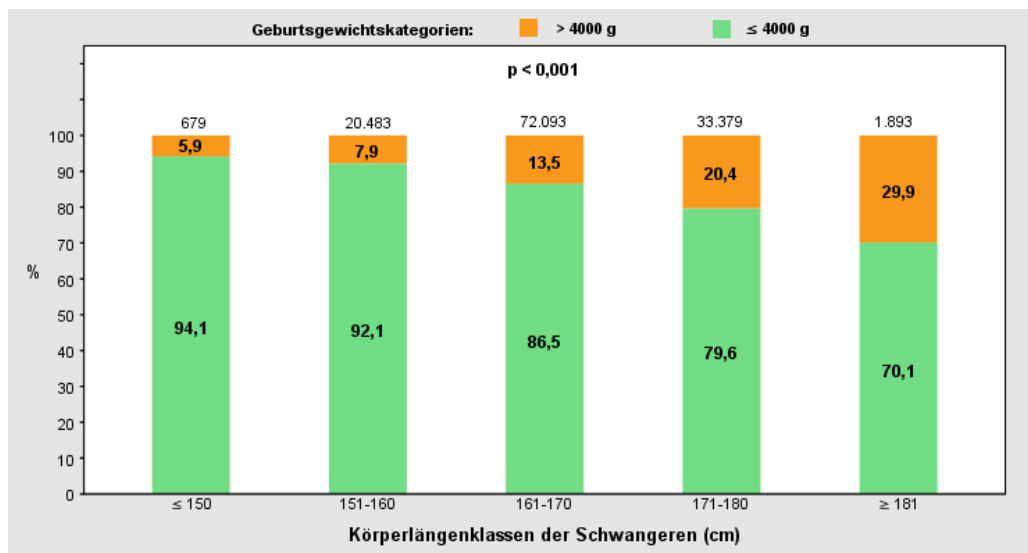


Abb. 22 Anteil makrosomer Neugeborener (> 4000 g) in den maternalen Körperlängenklassen

Das durchschnittliche Körpergewicht der Schwangeren bei Erstuntersuchung zeigt einen kontinuierlichen Anstieg mit Zunahme des neonatalen Geburtsgewichtes (Abb. 23). Es werden hochsignifikante Unterschiede deutlich. Bei Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht ≤ 4000 g liegt das mittlere Körpergewicht der Schwangeren bei 66,3 kg, während das maternal Durchschnittsgewicht bei makrosomen Neugeborenen ≥ 5001 g bis auf 85,7 kg ansteigt.

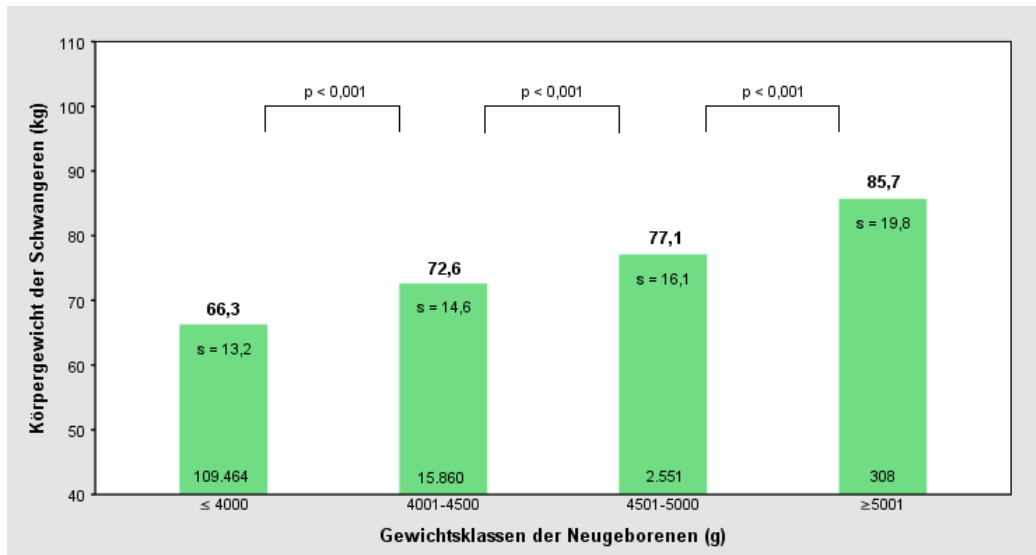


Abb. 23 Arithmetische Mittelwerte der maternalen Körpergewichte bei unterschiedlichen Gewichtsklassen der Neugeborenen

In Abbildung 24 ist die Verteilung der fetalen Makrosomie (> 4000 g) im Vergleich zu den nicht makrosomen Neugeborenen (≤ 4000 g) in den maternalen Gewichtsklassen der Schwangeren dargestellt. Mit steigendem Gewicht der Schwangeren erhöht sich der Anteil makrosomer Neugeborener stetig und hochsignifikant. Bei den leichtesten Müttern mit einem Körpergewicht von ≤ 50 kg liegt die Makrosomierate bei 3,3 %, im Verlauf erreicht sie bei Müttern mit 61-70 kg einen Wert von 14,5 % und bei den schwersten Schwangeren ≥ 111 kg liegt der Anteil der makrosomen Neugeborenen bei 31,6 %.

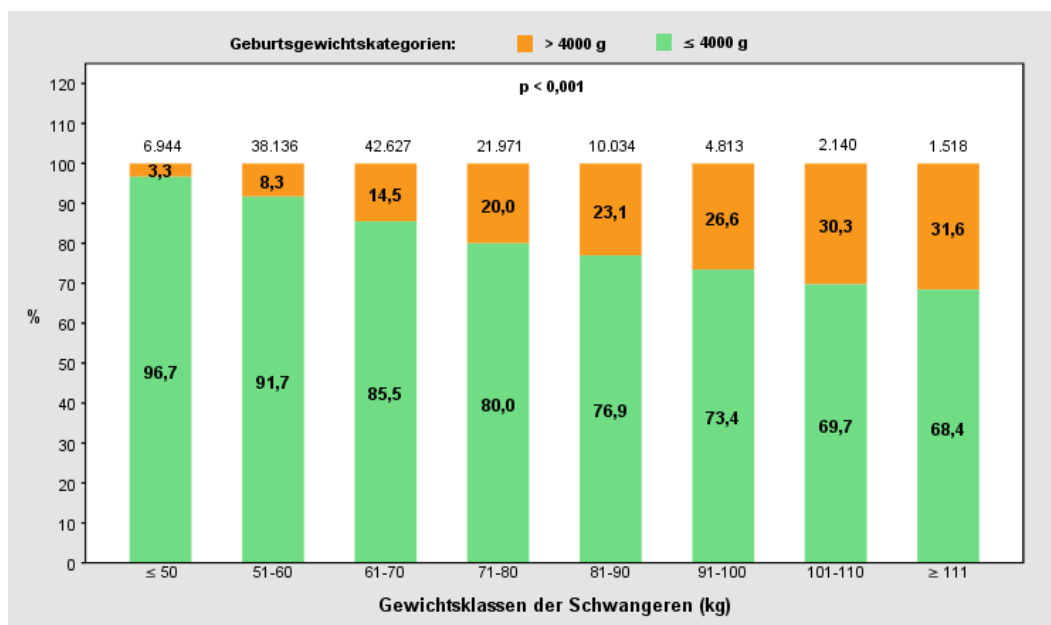


Abb. 24 Anteil fetaler Makrosomie (> 4000 g) in den maternalen Gewichtsklassen

Im Folgenden wird der Zusammenhang zwischen Geburtsgewicht, maternaler Körperlänge und maternalem Körpergewicht dargestellt. Abbildung 25 gibt die Körperlängenklassen der Schwangeren mit den jeweiligen durchschnittlichen maternalen Körpergewichten für die makrosomen Neugeborenen im Vergleich zu den Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht von ≤ 4000 g wieder. Zwischen den Neugeborenenengewichtseinteilungen besteht bei gleicher maternaler Körperlängenkategorie ein deutlicher Unterschied im durchschnittlichen Körpergewicht der Mütter. Die Schwangeren mit fetaler Makrosomie (> 4000 g) sind im Mittel schwerer als die Frauen in der gleichen Körperlängenkategorie mit Neugeborenen der Vergleichsgruppe.

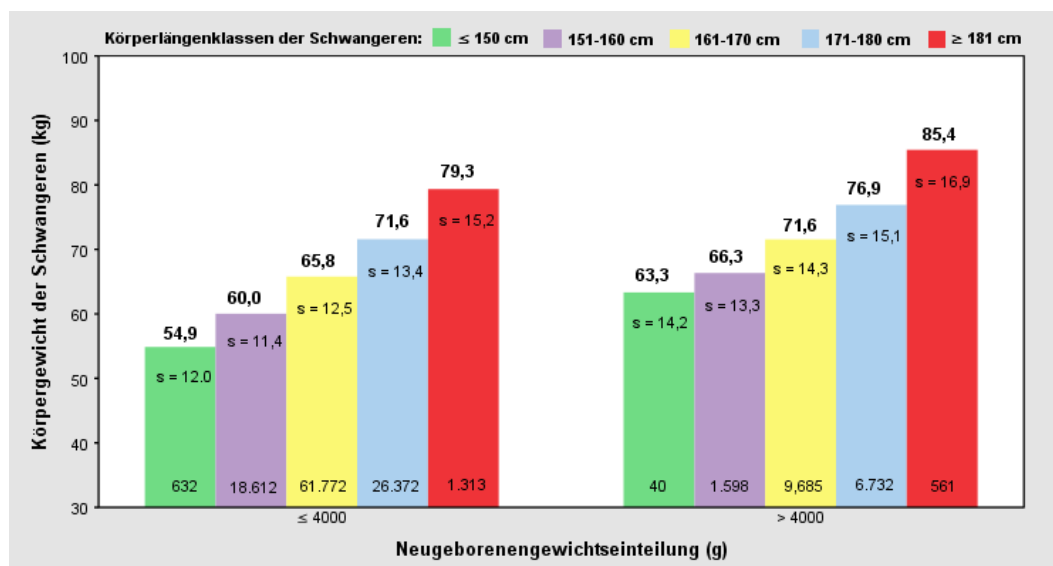


Abb. 25 Durchschnittliches Körpergewicht der Schwangeren bei unterschiedlichen Körperlängenklassen unter Berücksichtigung des Neugeborenenengewichtes

3.5.3. Body-Mass-Index

In den Abbildungen 26 und 27 soll verdeutlicht werden, dass der Body-Mass-Index zwar in Abhängigkeit zum Körpergewicht steht, jedoch von der Körperlänge weitgehend unbeeinflusst bleibt.

Bezogen auf die durchschnittliche Körperlänge gibt es keine Unterschiede zwischen den BMI-Klassen der Schwangeren (Abb. 24).

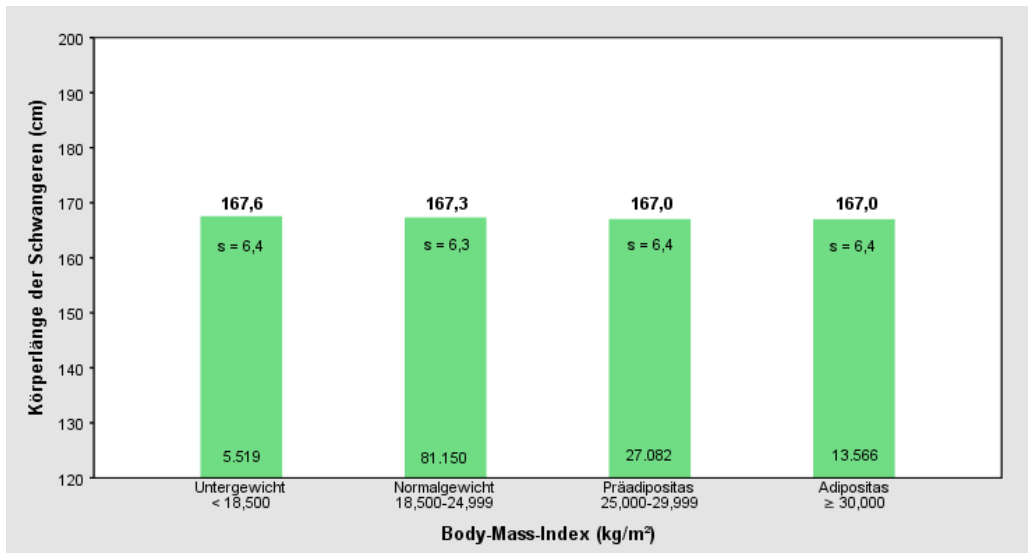


Abb. 26 Arithmetische Mittelwerte der Körperlänge der Schwangeren bei unterschiedlichen BMI-Klassen

Das durchschnittliche Körpergewicht steigt mit Zunahme des BMI (kg/m^2) deutlich an (Abb. 27). Diese Beobachtung ergibt sich aus der weitgehenden Unabhängigkeit von BMI und Körperlänge (vgl. Abb. 26) und zudem aus der starken positiven Korrelation zwischen Körpergewicht und Body-Mass-Index.

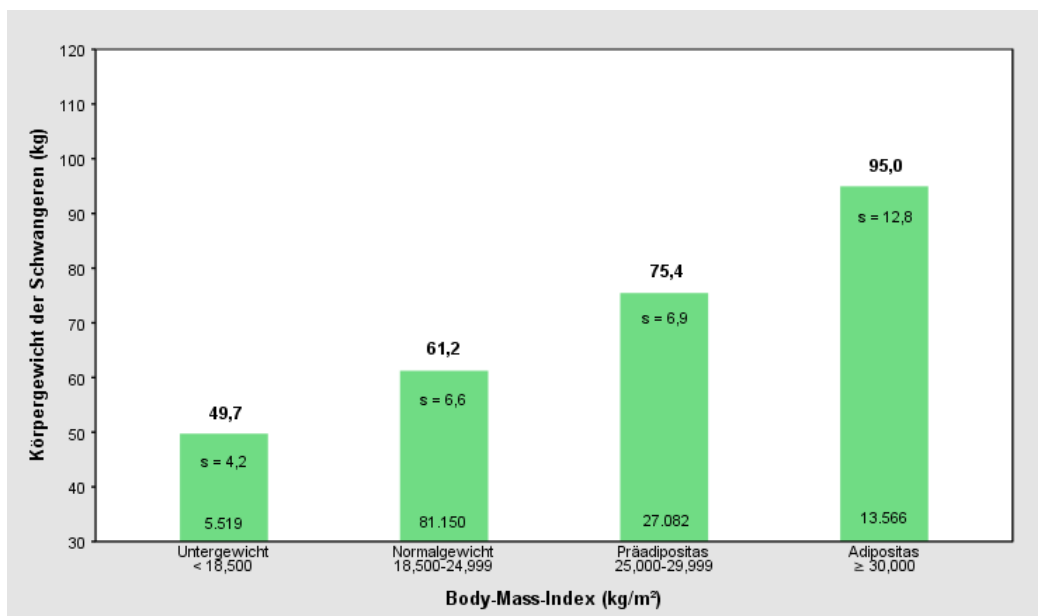


Abb. 27 Arithmetische Mittelwerte der Körpergewichte der Schwangeren bei unterschiedlichen BMI-Klassen

Gegenüber den normalgewichtigen (BMI 18,500-24,999 kg/m²) erhöht sich bei den übergewichtigen (BMI 25,000-29,999 kg/m²) und den adipösen Schwangeren (BMI ≥ 30,000 kg/m²) der Anteil an makrosomen Neugeborenen (> 4000 g) statistisch hochsignifikant, wohingegen sich die Makrosomierate bei den untergewichtigen Schwangeren (< 18,500 kg/m²) verringert (5,1 %) (Abb. 28).

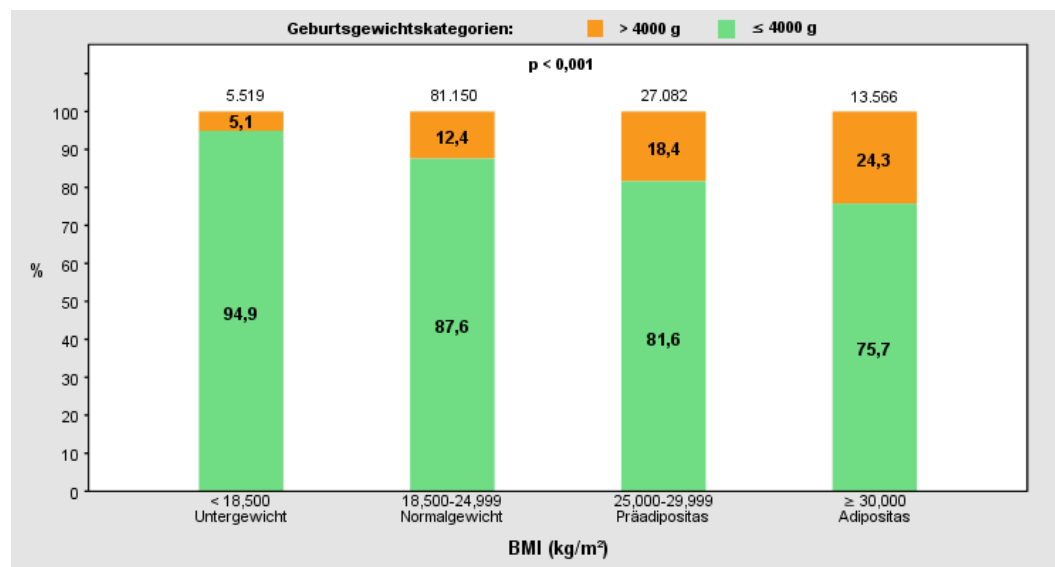


Abb. 28 Anteil makrosomer Neugeborener und Neugeborener ≤ 4000 g bei unterschiedlichen BMI-Klassen

Abbildung 29 zeigt die Verteilung der BMI-Klassen der Mütter in den Gewichtsklassen der Neugeborenen. Im Vergleich zu den Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht ≤ 4000 g steigt der Anteil adipöser Schwangerer (BMI ≥ 30,000 kg/m²) bei den Gruppen makrosomer Kinder kontinuierlich an. Bei Neugeborenen ≥ 5001 g liegt die Rate an adipösen Müttern bei 37,9 %. Die Verteilung der untergewichtigen (< 18,500 kg/m²) und normalgewichtigen Schwangeren (18,500-24,999 kg/m²) verhält sich umgekehrt, mit ansteigendem Geburtsgewicht nimmt ihr Anteil ab.

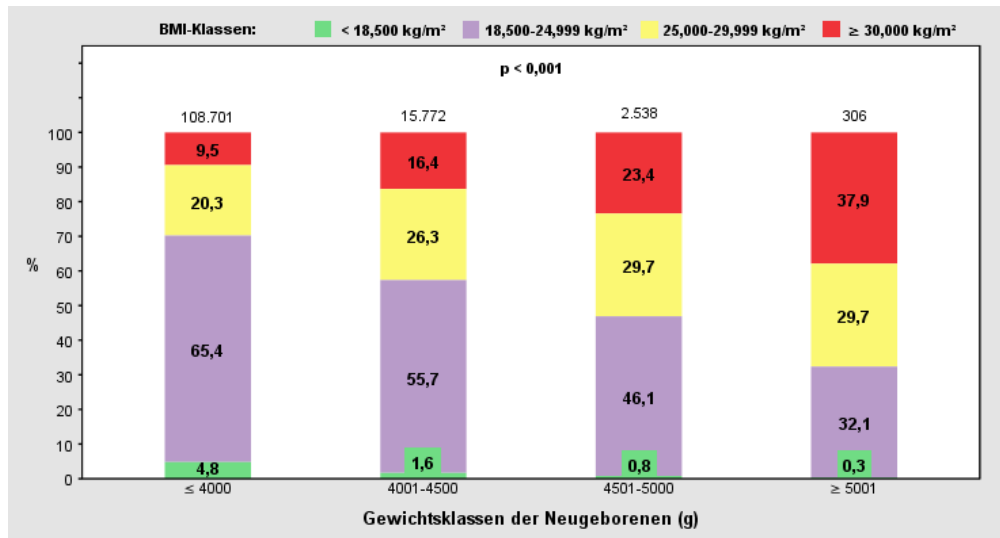


Abb. 29 Verteilung der Schwangeren nach BMI-Klasse innerhalb der neonatalen Gewichtsklassen

3.5.4. Schwangerschaftsdauer

Im Folgenden ist die Verteilung der makrosomen Termingeborenen (> 4000 g) und des Vergleichskollektivs (≤ 4000 g) auf die 37. bis 41. Schwangerschaftswoche dargestellt (Abb. 30). Mit zunehmender Dauer der Schwangerschaft ist ein signifikanter Anstieg der Makrosomierate zu verzeichnen. Während es in der 37. vollendeten Schwangerschaftswoche nur 3,1 % makrosome Neugeborene auftreten, erhöht sich ihr Anteil bis zur 41. vollendeten Schwangerschaftswoche auf 17,1 %.

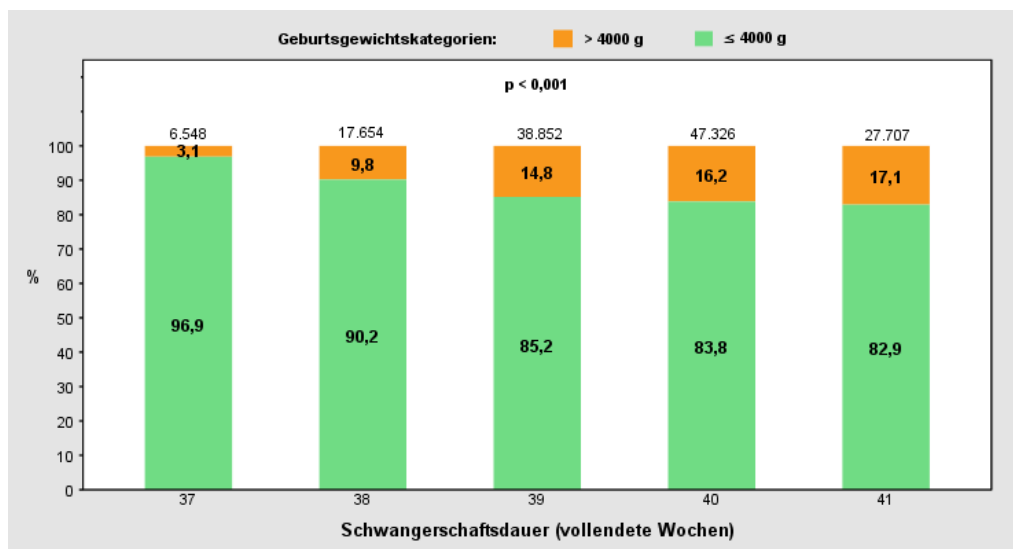


Abb. 30 Verteilung makrosomer Neugeborener (> 4000 g) und Neugeborener ≤ 4000 g in Abhängigkeit der Schwangerschaftsdauer

Bei vergleichender Betrachtung der Schwangerschaftsdauer in vollendeten Wochen zwischen den makrosomen Reifgeborenen und dem Vergleichskollektiv (≤ 4000 g) zeigt sich in Abbildung 31, dass der Anteil der Neugeborenen ≤ 4000 g in der 37. und 38. SSW größer ist (5,4 und 13,5 %), als der der makrosomen Neugeborenen. Innerhalb der Gewichtsklassen 4001 bis 5000g bleibt der Anteil an der 37. und 38. SSW im Mittel bei 9,25 %, während sich der Anteil der Kinder mit einem Geburtsgewicht von ≥ 5001 g in diesen SSW wieder leicht erhöht. Nach einer Schwangerschaftsdauer von 39. und 40. Wochen gibt es im Vergleich zu Neugeborenen ≤ 4000 g zwar mehr Kinder mit einem Geburtsgewicht von 4001 bis 4500 g, jedoch nimmt die Zahl der Neugeborenen bei steigendem Geburtsgewicht innerhalb der makrosomen Gewichtsklassen wieder ab. In der 41. SSW erhöht sich der Anteil der Neugeborenen mit zunehmendem Geburtsgewicht stetig und hochsignifikant, von 19,5 % der Neugeborenen ≤ 4000 g bis auf 27,7 % der > 5000 g wiegenden Kinder.

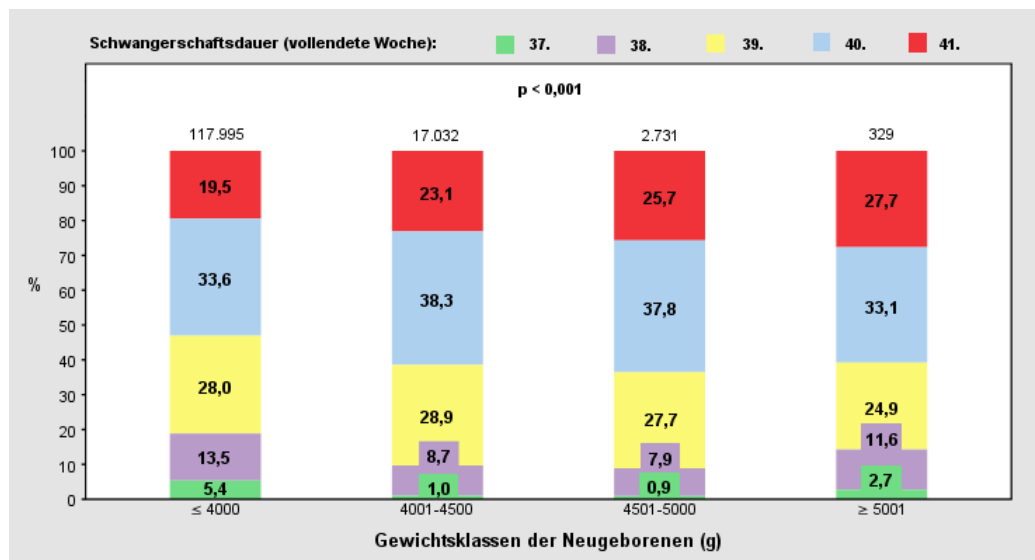


Abb. 31 Verteilung der Schwangerschaftsdauer in vollendeten Wochen auf die neonatalen Gewichtsklassen

3.5.5. Rauchverhalten

Gegenüber den Nichtraucherinnen reduziert sich die Makrosomierate bei den Frauen, die während der Schwangerschaft rauchen hochsignifikant (Abb.32). Der Anteil der fetalen Makrosomie liegt bei Nichtraucherinnen etwa 2-mal höher, als bei rauchenden Schwangeren.

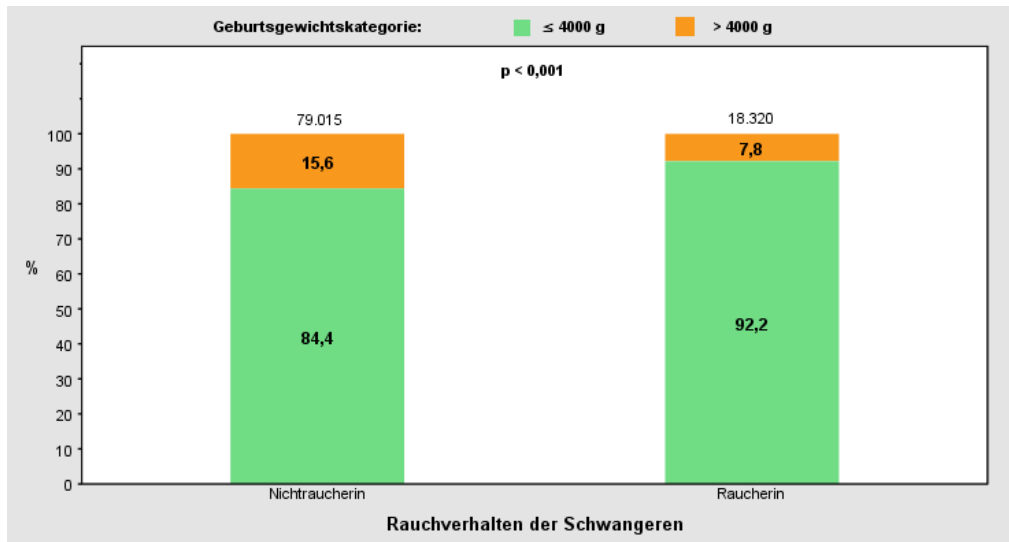


Abb. 32 Anteil makrosomer Reifgeborener (> 4000 g) und Neugeborener des Vergleichskollektivs entsprechend dem Rauchverhalten der Frauen während der Schwangerschaft

Bei der Untersuchung des Rauchverhaltens der Frauen während der Schwangerschaft wird deutlich, dass gegenüber dem Vergleichskollektiv (Geburtsgewicht ≤ 4000 g) der Anteil der Raucherinnen unter den Gruppen der makrosomen Kinder (> 4000 g) mit steigendem Geburtsgewicht kontinuierlich und statistisch hochsignifikant von 20,2% auf 8,1% (≥ 5001 g) abnimmt (Abb. 33).

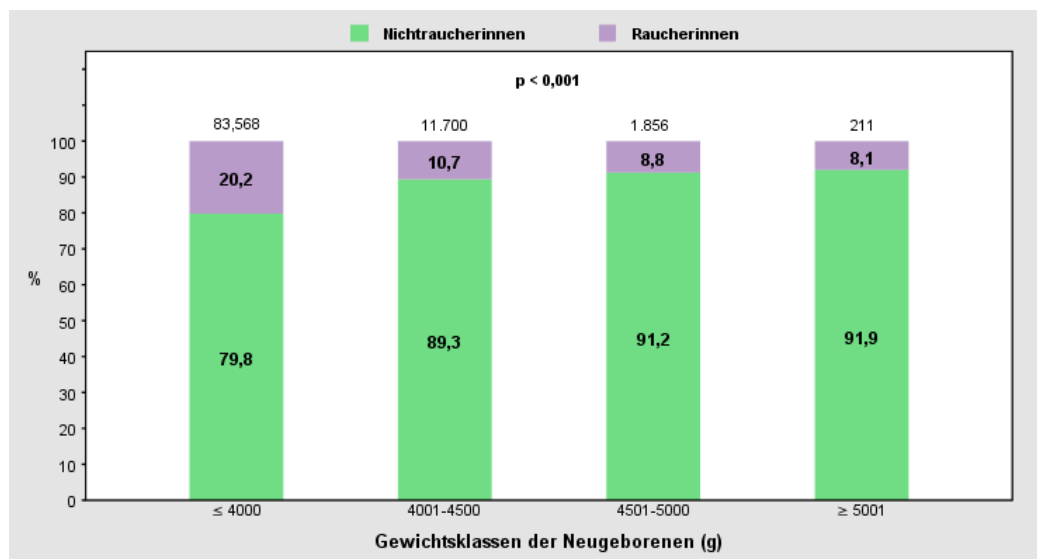


Abb. 33 Rauchverhalten der Frauen während der Schwangerschaft nach Gewichtsklassen der Reifgeborenen

3.6. Neugeborenenparameter

3.6.1. Gewichtsperzentilen der Neugeborenen bezogen auf ausgewählte maternale Konstitutionstypen

In den Abbildungen 34 bis 36 erfolgt die Klassifikation der Neugeborenen nach Geburtsgewicht und Schwangerschaftsdauer in vollendeten Schwangerschaftswochen (SSW) in Form der Perzentilkurven unter Berücksichtigung von ausgewählten maternalen Konstitutionstypen. Die Schwangeren wurden hierfür entsprechend ihrer Körperlänge und ihres Körpergewichtes bei Erstuntersuchung in drei Gruppen eingeteilt:

- kleine und leichte Frauen mit einer Körperlänge von < 160 cm und einem Körpergewicht von < 60 kg
- mittelgroße und mittelschwere Frauen mit einer Körperlänge von 160-175 cm und einem Körpergewicht von 60-80 kg
- große und schwere Frauen mit einer Körperlänge von > 175 cm und einem Körpergewicht von > 80 kg

Der Berechnung der gestationsalterbezogenen Gewichtsperzentilen lagen die Geburtsgewichtsdaten aller zur Verfügung stehenden Reifgeborenen der untersuchten Kohorte zugrunde.

Anhand der 50. Perzentile wird die Abhängigkeit der Gewichtsperzentilen vom maternalem Konstitutionstyp deutlich. Die 50. Perzentile der Neugeborenen der mittelgroßen und mittelschweren Frauen (KL 160-175 cm, KG 60-80 kg) verläuft durchschnittlich 276,5 g höher als die der Neugeborenen der kleinen und leichten Schwangeren (KL < 160 cm, KG < 60 kg) und durchschnittlich 234,5 g niedriger als die der Reifgeborenen der großen und schweren Frauen (KL > 175 cm, KG > 80 kg).

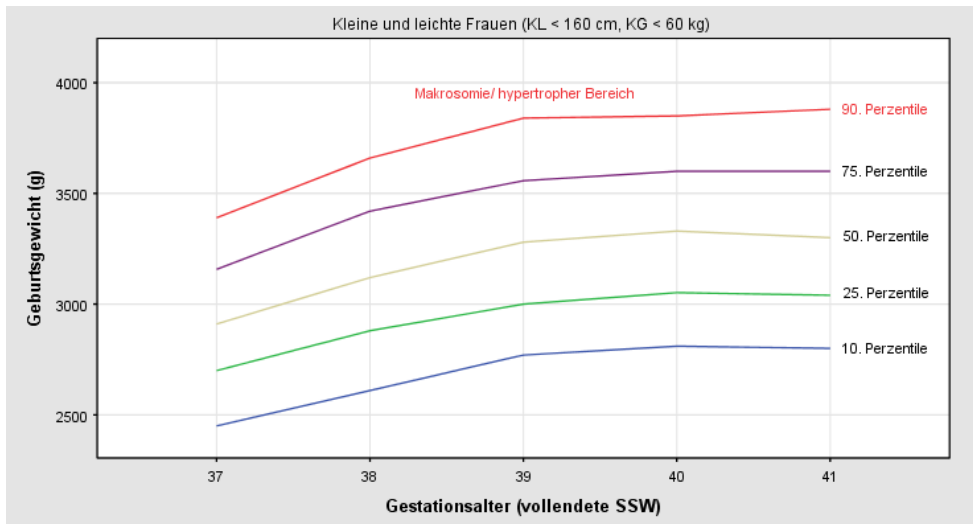


Abb. 34 Perzentilkurven des gestationsalterbezogenen Geburtsgewichtes der Neugeborenen kleiner und leichter Frauen

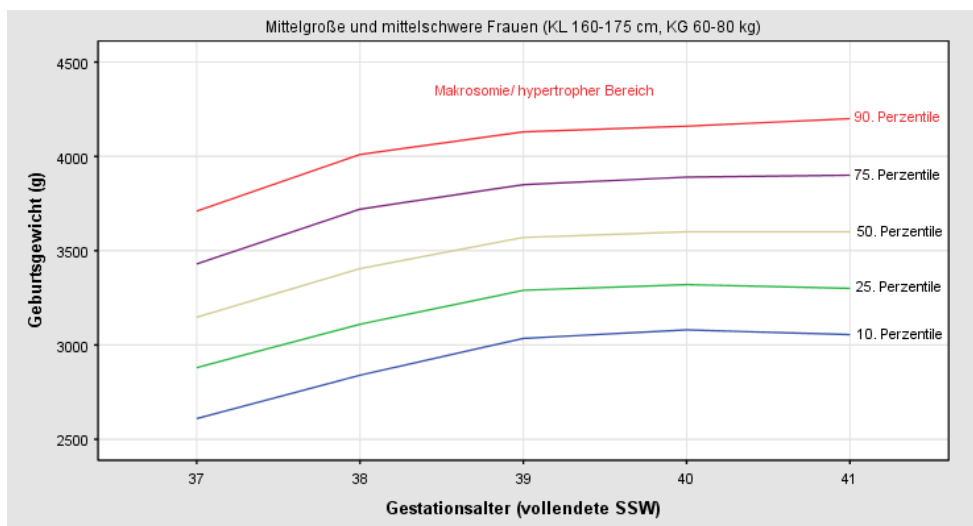


Abb. 35 Perzentilkurven des gestationsalterbezogenen Geburtsgewichtes der Neugeborenen mittelgroßer und mittelschwerer Frauen

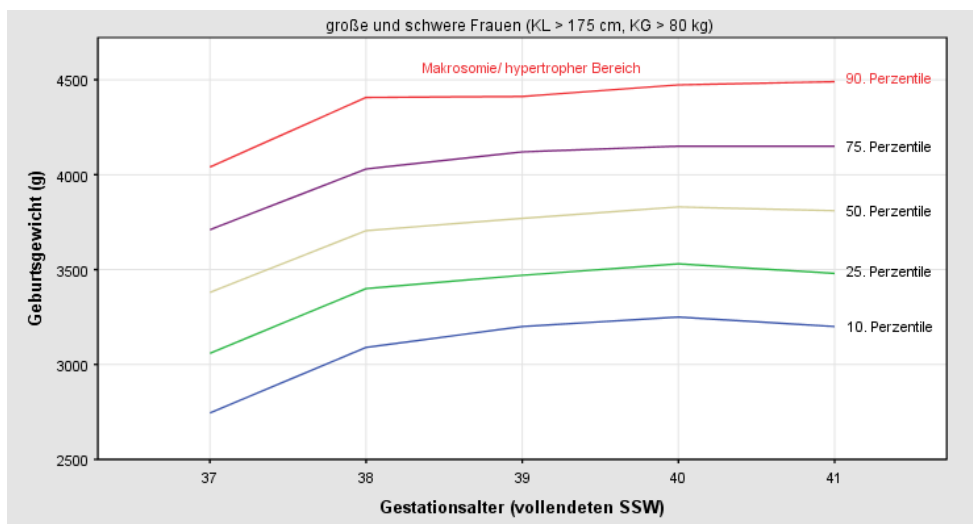


Abb. 36 Perzentilkurven des gestationsalterbezogenen Geburtsgewichtes der Neugeborenen großer und schwerer Frauen

Im Folgenden ist die Klassifizierung der Neugeborenen nach Geburtsgewicht und Gestationsalter in Form der Perzentilen unter Berücksichtigung der ausgewählten maternalen Konstitutionstypen erfolgt, jeweils getrennt nach männlichen und weiblichen Neugeborenen. Es zeigen sich deutliche Unterschiede in der Verteilung der Gewichtsperzentilen der männlichen und weiblichen Neugeborenen in den jeweiligen maternalen Konstitutionstypen (vergleiche auch Abb. 3). Beispielsweise verläuft die 50. Gewichtsperzentile der 37. bis 41. vollendeten Schwangerschaftswoche der männlichen Neugeborenen der kleinen und leichten Frauen (KL < 160 cm, KG < 60 kg) von 2930 g bis 3380 g und die der weiblichen Einlinge dieses maternalen Konstitutionstypen von 2870 g bis 3250 g, damit liegt die 50. Perzentile der männlichen Reifgeborenen durchschnittlich 126 g über der der weiblichen Einlinge (Abb.37). Ähnlich verhält es sich bei den Gewichtsperzentilen der männlichen und weiblichen Neugeborenen der beiden anderen mütterlichen Konstitutionstypen. Bei den mittelgroßen und –schweren Frauen (KL 160-175 cm, KG 60-80 kg) liegt die 50. Perzentile der männlichen Neugeborenen im Durchschnitt 121 g über der der weiblichen Kinder (Abb. 38) und bei den großen und schweren Frauen (KL > 175 cm, KG > 80 kg) verläuft die 50. Perzentile der männlichen reifgeborenen Einlinge durchschnittlich 178 g über der Kurve der weiblichen reifgeborenen Einlinge (Abb. 39).

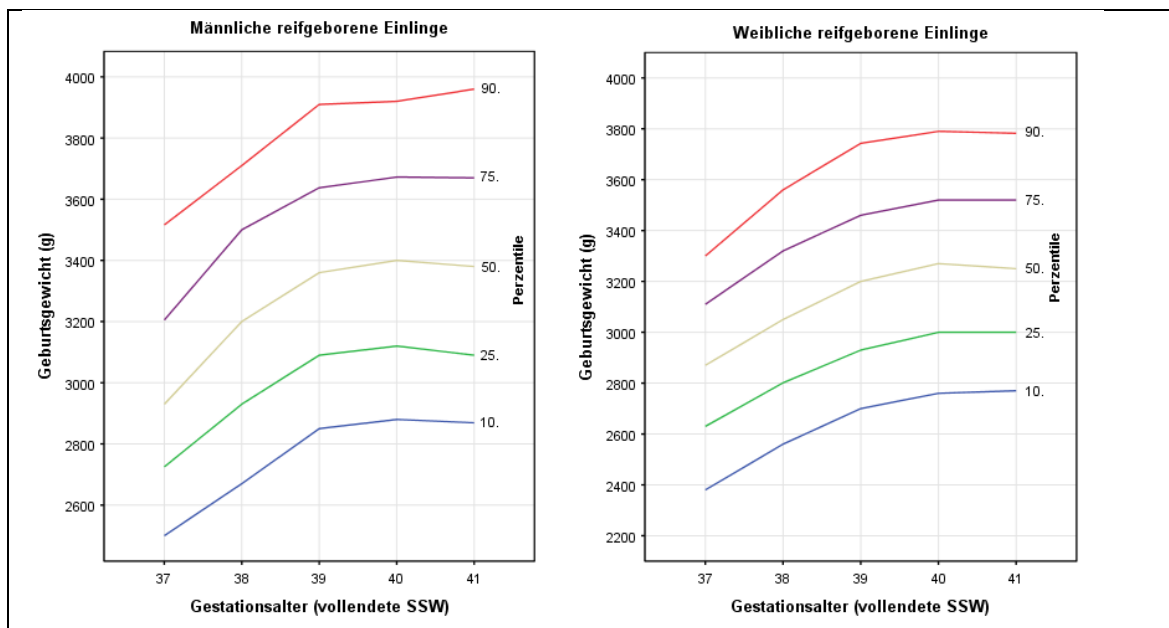


Abb. 37 Perzentilkurven der männlichen und weiblichen Neugeborenen kleiner und leichter Frauen

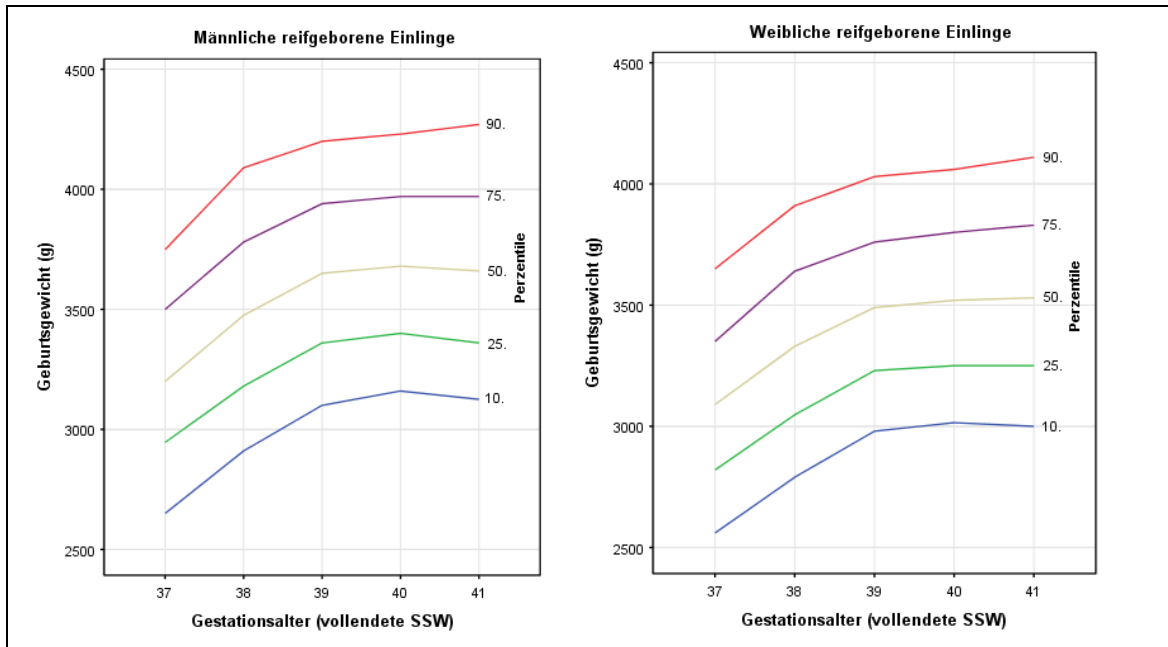


Abb. 38 Perzentilkurven der männlichen und weiblichen Neugeborenen mittelgroßer und mittelschwerer Frauen

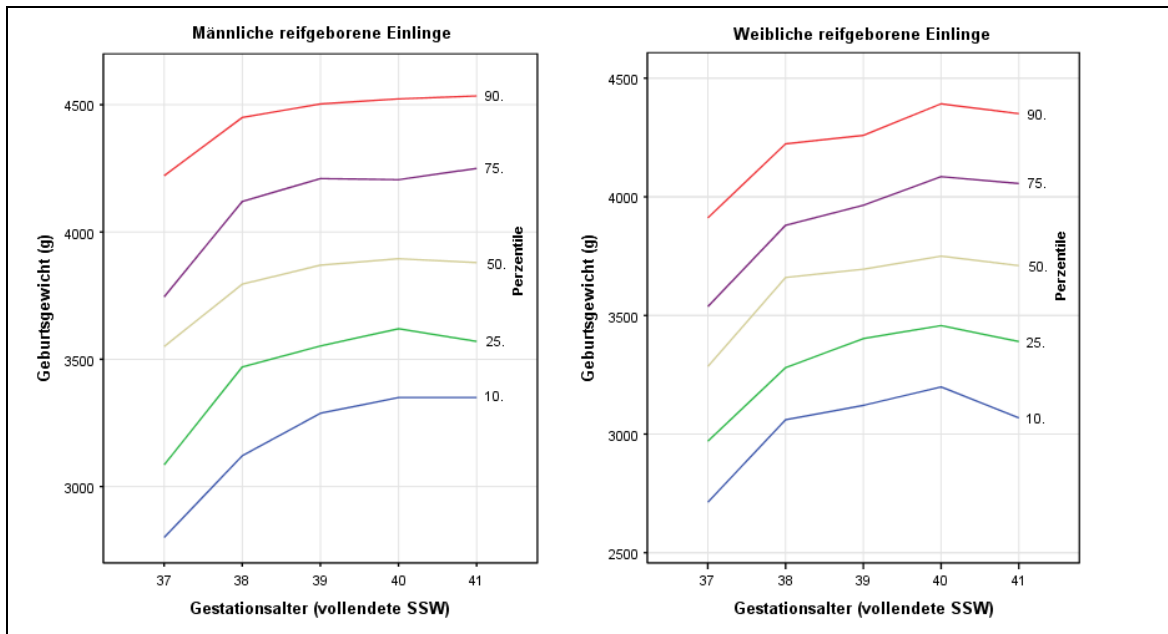


Abb. 39 Perzentilkurven der männlichen und weiblichen Neugeborenen großer und schwerer Frauen

3.6.2. Die 90. Gewichtsperzentile

In der Tabelle 7 ist der Verlauf der 90. Perzentile, die sich aus den Geburtsgewichten und der Schwangerschaftsdauer (37. bis 41. SSW) ableitet, dargestellt. Dies erfolgte getrennt nach dem Geschlecht der Neugeborenen. Desweiteren ist ersichtlich wie viele

Kinder oberhalb der 90. Perzentile in dem zur Verfügung stehenden Datensatz vorliegen, also makrosom sind. Die Datenmenge setzt sich insgesamt aus 70.302 männlichen Neugeborenen und aus 67.785 weiblichen Neugeborenen zusammen (siehe Abb. 16). Von denen 8.862 (12,6%) Jungs und 4.669 (6,9%) Mädchen über der 90. Gewichtsperzentile liegen. Es sind fast doppelt so viele männliche wie weibliche Kinder makrosom. Die 90. Gewichtsperzentile der männlichen Reifgeborenen liegt durchschnittlich 160 g über der weiblichen Neugeborenen.

Tabelle 7 90. Perzentile unter Berücksichtigung des Geschlechts und der Anzahl der Neugeborenen > 90. Perzentile

SSW (vollendete Wochen)	Männliche Neugeborene		Weibliche Neugeborene	
	Gewicht 90.Perzentile (g)	Neugeborenenzahl > 90. Perzentile n	Gewicht 90. Perzentile (g)	Neugeborenenzahl > 90. Perzentile n
37	3746,5	407	3620,0	232
38	4070,0	1131	3910,0	601
39	4195,0	2533	4020,0	1285
40	4220,0	3007	4059,4	1588
41	4260,0	1784	4080,0	963
gesamt		8862		4669

In den Tabellen 8 und 9 ist der Verlauf der 90. Perzentile, getrennt für männliche und weibliche Termingeborene, unter Berücksichtigung der ausgewählten maternalen Konstitutionstypen (Einteilung siehe Kapitel 3.6.1.) dargestellt.

Mit zunehmender mütterlicher Körperlänge und Körpergewicht erhöht sich das gestationsalterbezogene Geburtsgewicht der 90. Perzentile. Das ergibt sich aus der positiven Korrelation zwischen Geburtsgewicht des Kindes und Körperlänge ($r = +0,22$) bzw. Körpergewicht ($r = +0,25$) der Mutter. Die 90. Perzentile der männlichen Neugeborenen liegt bei den mittelgroßen und mittelschweren Frauen durchschnittliche 304,4 g höher als bei den kleinen und leichten Müttern und 338,6 g niedriger als bei den großen und schweren Frauen. In Bezug auf die 90. Perzentile der weiblich Neugeborenen ist ein ähnliches Verhalten zu beobachten. Hier liegt das gestationsalterbezogene Geburtsgewicht der 90. Perzentile der mittelgroßen und – schweren Frauen durchschnittlich 316,9 g höher als bei den kleinen und leichten Frauen und im Mittel 275,1 g niedriger als bei Frauen mit einer Körperlänge von > 175 cm und einem Körpergewicht von > 80 kg.

Tabelle 8 90. Perzentile der männlichen Neugeborenen unter Berücksichtigung ausgewählter maternaler Konstitutionstypen

SSW (vollendete Wochen)		Konstitutionstypen		
		Kleine und leichte Frauen (< 160 cm/ < 60 kg)	Mittelgroße und mittelschwere Frauen (160-175 cm/ 60-80 kg)	Große und schwere Frauen (> 175 cm/ > 80 kg)
37	Gewicht (g)	3516,00	3749,00	4221,00
	n	261	1351	62
38	Gewicht (g)	3710,00	4089,50	4450,00
	n	575	3810	250
39	Gewicht (g)	3910,00	4200,00	4503,00
	n	1045	8595	477
40	Gewicht (g)	3920,00	4230,00	4523,00
	n	1222	10246	606
41	Gewicht (g)	3960,00	4270,00	4534,50
	n	688	5918	380

Wie bereits in Tabelle 6 deutlich geworden ist, findet sich auch hier ein niedrigeres gestationsalterbezogenes Geburtsgewicht der 90. Perzentile der weiblichen Reifgeborenen im Vergleich zu den männlichen Neugeborenen bei gleichem maternalem Konstitutionstyp.

Tabelle 9 90. Perzentile der weiblichen Neugeborenen unter Berücksichtigung ausgewählter maternaler Konstitutionstypen

SSW (vollendete Wochen)		Konstitutionstypen		
		Kleine und leichte Frauen (< 160 cm/ < 60 kg)	Mittelgroße und mittelschwere Frauen (160-175 cm/ 60-80 kg)	Große und schwere Frauen (> 175 cm/ > 80 kg)
37	Gewicht (g)	3300,00	3650,00	3911,00
	n	219	1219	52
38	Gewicht (g)	3560,00	3910,00	4223,50
	n	508	3469	190
39	Gewicht (g)	3743,00	4030,00	4259,00
	n	1076	7992	440
40	Gewicht (g)	3790,00	4060,00	4392,00
	n	1239	10023	597
41	Gewicht (g)	3782,50	4110,00	4350,50
	n	694	5854	378

3.6.3. Geschlecht der Neugeborenen

In den Abbildungen 40 und 41 erfolgt die vergleichende Darstellung der Populationspyramide in den Jahren 1994 bis 2008 für die makrosomen Neugeborenen entsprechend beider in der Arbeit verwendeten Definitionen der Makrosomie > 90. Perzentile und > 4000 g. Unter den 13.531 Neugeborenen die oberhalb der 90. Gewichtsperzentile liegen beträgt der Anteil der männlichen Termingeborenen 65,5% (n = 8862) und der der weiblichen Kinder 34,5% (n = 4669) (Abb.40). Diese Verteilung bleibt im Verlauf von 1994 bis 2008 relativ konstant, es bestehen keine signifikanten Unterschiede. Es wird deutlich, dass in den 15 Jahren, die der Untersuchung vorlagen, der Anteil männlicher makrosomer Neugeborener etwa 1,9-mal größer ist, als der Anteil weiblicher hypertropher Reifgeborener.

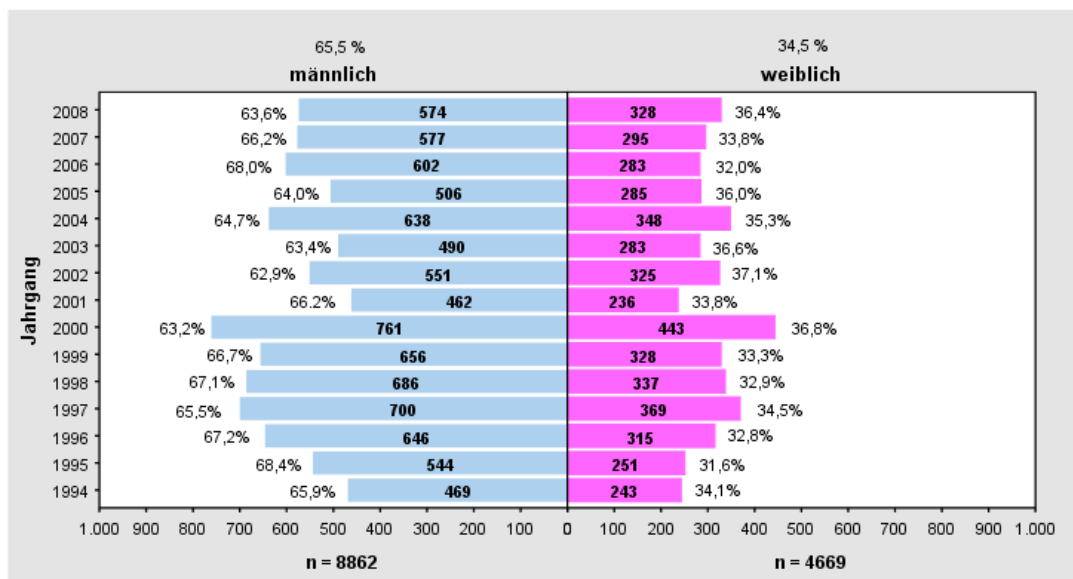


Abb. 40 Anteil makrososomer (> 90. Perzentile) männlicher und weiblicher Neugeborener innerhalb der vorliegenden Jahrgänge

Im Vergleich zur Makrosomiedefinition mittels 90. Perzentile werden bei der Definition nach dem absoluten Gewicht (> 4000 g) mehr Neugeborene als makrosom erfasst (20.092) (Abb. 41). Aber auch bei den makrosomen Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht > 4000 g bleibt das Verhältnis männlicher (63,9%) zu weiblicher (36,1%) Neugeborener annähernd erhalten. Hier ist der Anteil männlicher makrosomer Kinder etwa 1,8-mal größer, als der Anteil weiblicher Neugeborener in den vorliegenden Jahren.

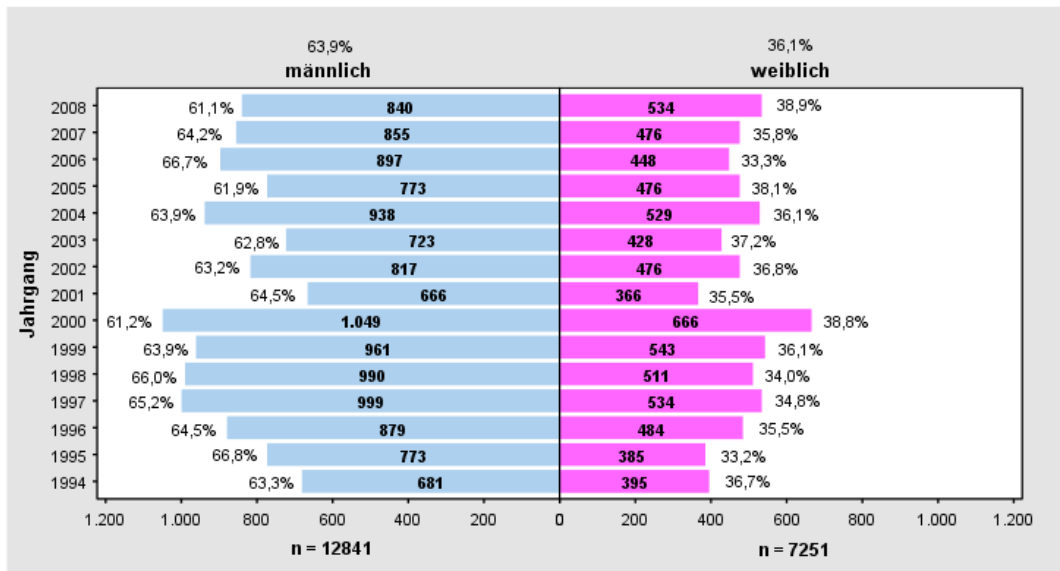


Abb. 41 Anteil makrosomer (> 4000 g) männlicher und weiblicher Neugeborener innerhalb der vorliegenden Jahrgänge

Gegenüber dem Vergleichskollektiv (≤ 4000 g) überwiegt in den makrosomen Gewichtsklassen der Anteil männlicher Neugeborener und steigt mit zunehmendem Geburtsgewicht von 48,7% im Vergleichskollektiv auf 72,9% in der Gewichtsklasse mit ≥ 5001 g statistisch signifikant an (Abb. 42). Der Anteil an weiblichen Neugeborenen verhält sich genau umgekehrt und nimmt von 51,3% im Vergleichskollektiv auf 27,1% in der Gruppe der ≥ 5001 g wiegenden Reifgeborenen kontinuierlich und signifikant ab.

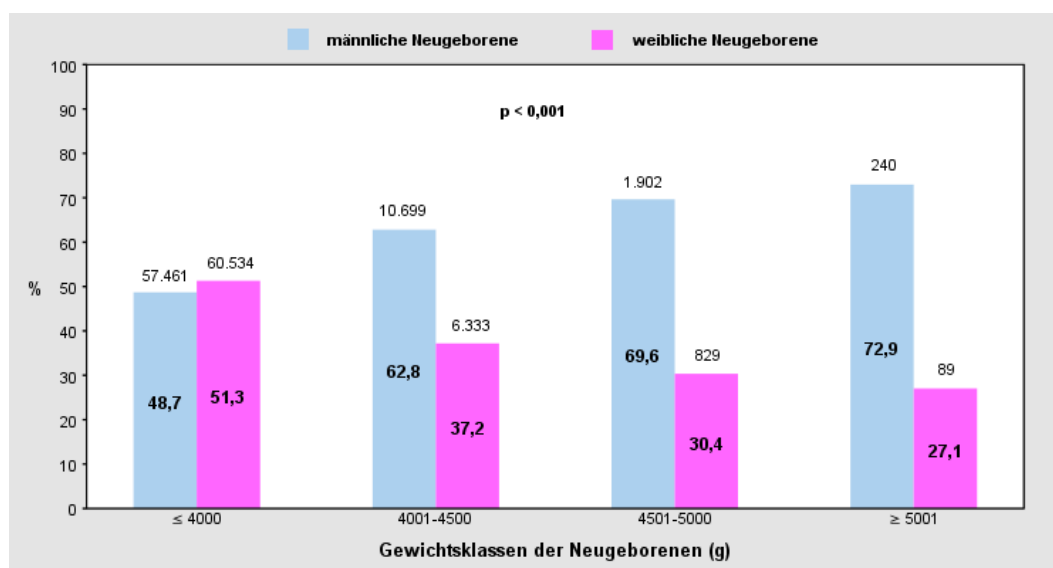


Abb. 42 Verteilung männlicher und weiblicher Neugeborener innerhalb der makrosomen Gewichtsklassen und dem Vergleichskollektiv (≤ 4000 g)

3.6.4. Körpermaße der Neugeborenen

Gegenüber dem Vergleichskollektiv ($\leq 90.$ Perzentile) weisen die makrosomen Neugeborenen ein signifikant höheres Geburtsgewicht, eine größere Geburtslänge und demzufolge auch ein höheres längenbezogenes Geburtsgewicht auf (Tabelle 10).

Tabelle 10 Durchschnittliche Körpermaße der makrosomen Neugeborenen ($> 90.$ Perzentile) und des Vergleichskollektivs

Körpermaße		Perzentilenbereich	
		$\leq 90.$ Perzentile (Vergleichskollektiv)	$> 90.$ Perzentile (Makrosomie)
Geburtsgewicht (g)	\bar{x}	3427	4368
	s	390,5	260,1
	n	124.556	13.531
		$p < 0,001$	
Geburtslänge (cm)	\bar{x}	51,0	54,2
	s	2,1	1,9
	n	121.664	13.258
		$p < 0,001$	
längenbezogenes Geburtsgewicht (g/cm)	\bar{x}	67,1	80,7
	s	6,2	4,4
	n	121.664	13.258
		$p < 0,001$	

Das durchschnittliche Geburtsgewicht makrosomer Kinder steigt mit zunehmendem maternalen Konstitutionstyp an (Tabelle 11). Makrosome Neugeborene kleiner und leichter Frauen wiegen im Durchschnitt 4287 g, makrosome Kinder mittelgroßer und – schwerer Frauen liegen im Mittel 67 g höher und bei Frauen mit einer Körperlänge > 175 cm und einem Gewicht > 80 kg nimmt das Geburtsgewicht auf durchschnittlich 4452 g zu. In Bezug auf die durchschnittliche Geburtslänge und das längenbezogene Geburtsgewicht makrosomer Reifgeborener bestehen kaum Unterschiede zwischen den maternalen Konstitutionstypen.

Tabelle 11 Durchschnittliche Körpermaße der makrosomen Neugeborenen (> 90. Perzentile) bei ausgewählten maternalen Konstitutionstypen

Körpermaße makrosomer Neugeborener (> 90. Perzentile)		Maternale Konstitutionstypen		
		Kleine und leichte Frauen (< 160 cm/ <60 kg)	Mittelgroße und mittelschwere Frauen (160-175 cm/ 60-80 kg)	Große und schwere Frauen (> 175 cm/ > 80 kg)
Geburtsgewicht (g)	\bar{x}	4287	4354	4452
	s	217	241	335
	n	211	6.035	841
Geburtslänge (cm)	\bar{x}	53,5	54,1	54,5
	s	1,9	1,9	2,0
	n	211	6.002	835
Längenbezogenes Geburtsgewicht (g/cm)	\bar{x}	80,2	80,5	81,6
	s	3,9	4,3	5,2
	n	211	6.002	835

In den Tabellen 12 und 13 sind die durchschnittlichen Körpermaße der makrosomen Neugeborenen in Abhängigkeit des maternalen BMI und Raucherverhaltens der Schwangeren dargestellt. Im Vergleich zu den Raucherinnen liegen sowohl das durchschnittliche Geburtsgewicht als auch das durchschnittliche längenbezogene Geburtsgewicht der hypertrophen Neugeborenen der Nichtraucherinnen etwas höher. Eine Ausnahme bilden die untergewichtigen Frauen (BMI < 18,500 kg/m²), hier verhält es sich in der untersuchten Datenmenge umgekehrt. In der durchschnittlichen Geburtslänge differieren die makrosomen Neugeborenen der Raucherinnen kaum von den Nichtraucherinnen unter den Schwangeren.

Tabelle 12 Durchschnittliche Körpermaße der makrosomen Neugeborenen (> 90. Perzentile) unter Berücksichtigung des BMI und Rauchverhalten der Schwangeren - Raucherinnen -

Körpermaße		BMI-Klassen			
		Untergewicht < 18,500kg/m ²	Normalgewicht 18,500-24,999kg/m ²	Präadipositas 25,500-29,999kg/m ²	Adipositas ≥ 30,000kg/m ²
Geburtsgewicht (g)	\bar{x}	4312*	4287	4363	4389
	s	141,7	227,0	267,3	293,6
	n	13	388	265	245
Geburtslänge (cm)	\bar{x}	53,5	53,7	54,0	53,8
	s	1,7	1,9	2,0	1,9
	n	13	387	264	243
Längenbezogenes Geburtsgewicht (g/cm)	\bar{x}	80,6	79,9	80,9	81,6
	s	3,5	3,9	4,5	4,8
	n	13	387	264	243
		*kleine Fallzahl berücksichtigen		ns = nicht signifikant (p ≥ 0,05)	

Tabelle 13 Durchschnittliche Körpermaße der makrosomen Neugeborenen (> 90. Perzentile) unter Berücksichtigung des BMI und Rauchverhalten der Schwangeren - Nichtraucherinnen -

Körpermaße		BMI-Klassen			
		Untergewicht < 18,500kg/m ²	Normalgewicht 18,500-24,999kg/m ²	Präadipositas 25,500-29,999kg/m ²	Adipositas ≥ 30,000kg/m ²
Geburtsgewicht (g)	\bar{x}	4291	4345	4381	4414
	s	214,3	233,7	267,4	298,6
	n	106	4.335	2.175	1.474
Geburtslänge (cm)	\bar{x}	53,8	53,9	54,0	54,0
	s	1,8	1,8	1,5	1,9
	n	105	4.305	2.159	1.460
Längenbezogenes Geburtsgewicht (g/cm)	\bar{x}	79,9	80,6	81,2	81,8
	s	3,9	4,1	4,6	4,9
	n	105	4.305	2.159	1.460
		ns = nicht signifikant(p ≥ 0,05)			

3.6.5. Fetale Makrosomie (> 90. Gewichtsperzentile) in Abhängigkeit ausgewählter kombinierter Parameter der Schwangeren

In der Tabelle 14 sind die Ergebnisse der somatischen Einteilung der Neugeborenen bezogen auf die 90. gestationsaltebezogene Gewichtsperzentile unter Berücksichtigung des maternalen BMI (4 Klassen) und des Alters der Schwangeren (< 35 und \geq 35 Jahren) dargestellt. Die neonatale Hypertrophie-/Makrosomierate (> 90. Perzentile) nimmt mit steigendem maternalem BMI statistisch signifikant zu, unabhängig von der Altersgruppe der Mütter. In Bezug auf das Alter der Schwangeren ist zu erkennen, dass die Rate makrosomer Neugeborener bei den älteren Müttern (\geq 35 Jahre) größer ist im Vergleich zu den jüngeren Schwangeren (< 35 Jahre) in der gleichen BMI-Klasse. Eine Ausnahme bildet diesbezüglich die Gruppe der untergewichtigen Frauen, hier liegt die Hypertrophierate bei den jüngeren Müttern 0,3% höher, als bei den \geq 35-jährigen Frauen. Insgesamt ist der Anteil makrosomer Kinder bei Müttern ab 35 Jahren mit 13,2% deutlich höher als bei Frauen unter 35 Jahren mit 9,5%.

Tabelle 14 Klassifikation der Neugeborenen bezogen auf 90. Gewichtsperzentile unter Berücksichtigung der BMI-Klassen (4 Gruppen) und des Alters der Schwangeren (< bzw. \geq 35 Jahre)

BMI-Klassen	Schwangere < 35 Jahren				Schwangere \geq 35 Jahre			
	Neugeborene \leq 90. Perzentile		Neugeborene > 90. Perzentile		Neugeborene \leq 90. Perzentile		Neugeborene > 90. Perzentile	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Untergewicht (BMI < 18,500 kg/m ²)	5.082	97,1	154	2,9	224	97,4	6	2,6
Normalgewicht (BMI 18,500 - 24,999 kg/m ²)	66.833	92,2	5.671	7,8	7.113	89,7	814	10,3
Präadipositas (BMI 25,000 - 29,999 kg/m ²)	20.395	87,8	2.844	12,2	3.054	84,2	571	15,8
Adipositas (BMI \geq 30,000 kg/m ²)	9.540	82,8	1.985	17,2	1.502	78,2	418	21,8
gesamt	101.850	90,5	10.654	9,5	11.893	86,8	1.809	13,2
p < 0,001								

Im Folgenden werden die hypertrophen Neugeborenen (> 90. Perzentile) im Vergleich zu den Neugeborenen ≤ 90. Perzentile unter Berücksichtigung des maternalen Body-Mass-Index und des Rauchverhaltens der Frauen während der Schwangerschaft dargestellt (Tabelle 15). Es wird wiederholt deutlich, dass mit zunehmendem BMI die Hypertrophie-/Makrosomierate statistisch signifikant ansteigt, sowohl bei Raucherinnen, als auch Nichtraucherinnen. Die fetale Makrosomie bei Neugeborenen ist unter den Raucherinnen deutlich weniger vertreten, als unter den Nichtraucherinnen. Innerhalb der gleichen BMI-Klassen reduziert sich die Makrosomierate der Neugeborenen der Raucherinnen gegenüber den Neugeborenen der Nichtraucherinnen unter den Schwangeren von 2,1% (untergewichtige Frauen: BMI < 18,500 kg/m²) bis 8,2% (adipöse Frauen: BMI ≥ 30,000 kg/m²). Die rauchenden Schwangeren weisen insgesamt einen etwa 2-mal geringeren Anteil makrosomer Kinder auf (5,1%) als die Nichtraucherinnen unter den Schwangeren (10,6%).

Tabelle 15 Klassifikation der Neugeborenen bezogen auf die 90. Gewichtsperzentile unter Berücksichtigung der maternalen BMI-Klasse (4 Gruppen) und des Rauchverhaltens

BMI-Klassen	Raucherinnen				Nichtraucherinnen			
	Neugeborene ≤ 90. Perzentile		Neugeborene > 90. Perzentile		Neugeborene ≤ 90. Perzentile		Neugeborene > 90. Perzentile	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Untergewicht (BMI < 18,500 kg/m ²)	1.114	98,8	13	1,2	3.059	96,7	106	3,3
Normalgewicht (BMI 18,500 - 24,999 kg/m ²)	10.055	96,3	388	3,7	44.875	91,2	4.335	8,8
Präadipositas (BMI 25,000 - 29,999 kg/m ²)	3.645	93,2	265	6,8	13.822	86,4	2.175	13,6
Adipositas (BMI ≥ 30,000 kg/m ²)	2.065	89,4	245	10,6	6.360	81,2	1.474	18,8
gesamt	16.879	94,9	911	5,1	68.116	89,4	8.090	10,6
p < 0,001								

3.7. Zusammenfassung wichtiger Ergebnisse

- Die Makrosomierate (> 4000 g) wächst mit zunehmendem maternalem Alter von 8,8% (≤ 19 Jahre) auf 18,6% (35-39 Jahre) an. Bei noch älteren Schwangeren (≥ 40 Jahre) ist kein weiterer Anstieg zu verzeichnen. Das durchschnittliche Alter der Schwangeren steigt von 27,5 Jahren bei Neugeborenen bis maximal 4000 g Geburtsgewicht auf durchschnittlichen 30,7 Jahre bei über 5000 g wiegenden Termingeborenen an.
- Mit zunehmendem Geburtsgewicht steigt der Anteil Zweit-, Dritt- und Mehrgebärender von 53,6% (Geburtsgewicht ≤ 4000 g) auf 77,6% (Geburtsgewicht ≥ 5001 g) an. Die fetale Makrosomie (> 4000 g) tritt mit durchschnittlich 17,8% ab der zweiten Lebendgeburt häufiger auf als bei den Erstgebärenden mit 11,2%.
- Beim Vergleich der maternalen Körperlängenklassen ist ein statistisch hochsignifikanter Anstieg der Makrosomierate (> 4000 g) mit Zunahme der mütterlichen Körperlänge von 5,9% (Körperlänge ≤ 150 cm) auf 29,9% (Körperlänge ≥ 180 cm) zu erkennen. Bei Betrachtung der neonatalen Gewichtsklassen wird eine signifikante Zunahme der durchschnittlichen Körperlänge der Schwangeren mit steigendem Geburtsgewicht deutlich. Sie steigt von durchschnittlich 166,9 cm bei Müttern nicht makrosomer Kinder (≤ 4000 g) auf durchschnittlich 171,4 cm bei Müttern mit stark makrosomen Neugeborenen (≥ 5001 g) an.
- Mütter makrosomer Reifgeborener sind im Durchschnitt signifikant schwerer als Frauen mit Kindern die maximal 4000 g wiegen. Bei einem Geburtsgewicht von ≤ 4000 g wiegen die Schwangeren im Mittel 66,3 kg, während das durchschnittliche Körpergewicht Schwangerer mit Kindern ≥ 5001 g Geburtsgewicht bis auf 85,7 kg ansteigt. Mit zunehmendem mütterlichem Körpergewicht wächst die Makrosomierate statistisch signifikant von 3,3% bei Frauen mit einem Gewicht von ≤ 50 kg auf 31,6% bei ≥ 111 kg wiegenden Mütter an.
- Bei Betrachtung des Anteils makrosomer Neugeborener in den unterschiedlichen maternalen BMI-Klassen ist zu erkennen, dass die Makrosomierate (> 4000 g) von 5,1% (Untergewicht, BMI $< 18,500$ kg/m²) kontinuierlich und statistisch signifikant auf 24,3% (Adipositas, BMI $\geq 30,000$

kg/m²) anwächst. Desweiteren nimmt der Anteil von Müttern höherer BMI-Klassen mit Anstieg des Geburtsgewichtes zu. Die Rate adipöser Mütter (BMI $\geq 30,000$ kg/m²) steigt von 9,5% bei Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht ≤ 4000 g auf 37,9% bei ≥ 5001 g wiegenden Kindern.

- Mit zunehmender Dauer der Schwangerschaft steigt der Anteil makrosomer Neugeborener (> 4000 g) von 3,1% (37. vollendete Schwangerschaftswoche) bis 17,1% (41. vollendete SSW) an.
- Die fetale Makrosomie tritt bei Nichtraucherinnen mit 15,6% häufiger auf, als bei Frauen, die während der Schwangerschaft rauchen (7,8%). Die Raucherinnenrate sinkt in Abhängigkeit des neonatalen Gewichtes von 20,2% (Geburtsgewicht ≤ 4000 g) auf 8,1% bei Kindern mit einem Geburtsgewicht von ≥ 5001 g ab.
- Beim Vergleich der 90. gestationsalterbezogenen Gewichtsperzentile zwischen männlichen und weiblichen Reifgeborenen liegt die der Jungs durchschnittlich 160 g über der der Mädchen.
- Es besteht eine Abhängigkeit der Verteilung der Perzentilkurven vom mütterlichen Konstitutionstyp. Mit Zunahme der maternalen Körperlänge und des maternalen Körpergewichts verlaufen die Gewichtsperzentilen der Neugeborenen durchschnittlich etwas höher.

Am Beispiel der 50. Perzentile:

Neugeborene kleiner und leichter Frauen (KL < 160 cm, KG < 60 kg)	~ + 276,5 g →	Neugeborene mittelgroßer und -schwerer Frauen (KL 160- 175 cm, KG 60- 80 kg)	~ + 234,5 g →	Neugeborene großer und schwerer Frauen (KL > 175 cm, KG > 80 kg)
---	---------------------	---	---------------------	--

Zudem zeigt sich bei geschlechtsspezifischer Betrachtung der gestationsalterbezogenen Gewichtsperzentilen, dass die Perzentilkurven der weiblichen reifgeborenen Einlinge durchschnittlich niedriger liegen als die der männlichen Neugeborenen des selben maternalen Konstitutionstyps.

- Unter Berücksichtigung maternalen Konstitutionstypen ist eine deutliche Abhängigkeit der 90. Gewichtsperzentile von der mütterlichen Körperlänge und dem Körpergewicht erkennbar. Die 90. Perzentile männlicher Neugeborener liegt bei mittelgroßen und –schweren Frauen (160-175 cm und 60-80 kg) durchschnittlich 304,4g höher im Vergleich zu den kleinen und leichten Frauen (< 160 cm und < 60 kg) und 338,6 g niedriger als bei den großen und schweren Frauen (> 175 cm und > 80 kg). Bei den weiblichen Reifgeborenen verläuft die 90. Perzentile der mittelgroßen und –schweren Frauen durchschnittlich 316,9 g über der der kleinen und leichten Mütter und 275,1 g unter der der > 175 cm großen und > 80 kg schweren Frauen.
- In den zur Verfügung stehenden Daten sind deutlich mehr männliche als weibliche Neugeborene makrosom, unabhängig von der in der Arbeit verwendeten Definition der fetalen Makrosomie. Unter Nutzung der Makrosomie > 90. Perzentile finden sich 65,5% männliche und 34,5% weibliche makrosome Kinder, d.h. etwa 1,9-mal mehr makrosome Knaben. Bei der Definition der Makrosomie > 4000 g liegen 63,9% männliche und 36,1% weibliche makrosome Reifgeborene vor, d.h. ca. 1,8-mal mehr makrosome Knaben.
- Der Anteil der Mädchen sinkt mit zunehmendem Geburtsgewicht von 51,3% (Geburtsgewicht \leq 4000 g) auf 27,1% (Geburtsgewicht \geq 5001 g) ab, umgekehrt wächst die Rate der Knaben von 48,7% (Geburtsgewicht \leq 4000 g) auf 72,9% (Geburtsgewicht \geq 5001 g) an.
- Das durchschnittliche Geburtsgewicht makrosomer Termingeborener (> 90. Perzentile) steigt bei zunehmendem maternalem Konstitutionstyp von 4287 g (kleine und leicht Frauen) und 4354 g (mittelgroße und –schwere Frauen) bis auf 4452 g (große und schwere Frauen) an. Die mittlere Geburtslänge und das mittlere längenbezogene Geburtsgewicht differieren kaum.
- Das durchschnittliche Geburtsgewicht und längenbezogene Geburtsgewicht unter Berücksichtigung des Body-Mass-Index und dem Rauchverhalten der Schwangeren liegt bei Nichtraucherinnen im Vergleich zu den Raucherinnen etwas höher und steigt jeweils mit zunehmendem BMI an. Die durchschnittliche Geburtslänge differiert kaum zwischen Raucherinnen und Nichtraucherinnen.

- In Bezug auf das Alter und die BMI-Klasse der Schwangeren ist zu erkennen, dass die Makrosomierate ($> 90.$ Perzentile) bei den älteren Müttern (Alter ≥ 35 Jahre) größer ist im Vergleich zu den jüngeren Frauen (Alter < 35 Jahre) in der gleichen BMI-Klasse. Eine Ausnahme bilden die untergewichtigen Frauen (BMI $< 18,500 \text{ kg/m}^2$), hier liegt der Anteil makrosomer Kinder bei den unter 35-jährigen Schwangeren 0,3% höher als bei den älteren Frauen (Alter ≥ 35 Jahre).
- Die Hypertrophie-/Makrosomierate ist bei rauchenden Schwangeren niedriger als bei nicht rauchenden Schwangeren der gleichen BMI-Klasse. Fetale Makrosomie tritt bei den Nichtraucherinnen etwa 2-mal häufiger (10,6%) als bei den Raucherinnen (5,1%) unter den Schwangeren auf.

4. Diskussion

Aus den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit wird ersichtlich, dass ein Zusammenhang zwischen der Inzidenz der fetalen Makrosomie und ausgewählten Parametern der Schwangeren, wie ihrem Alter, ihrer Parität, ihrer Körperlänge, ihres Körpergewichtes, ihrem BMI, der Schwangerschaftsdauer, und ihrem Raucherverhalten besteht.

Anhand der Studienresultate wird im Kapitel 4.1. auf die Häufigkeit der Makrosomie eingegangen. Im Kapitel 4.2. werden die Arbeitsergebnisse erörtert, die die Art und Weise des Zusammenhangs der ausgewählten maternalen Parameter und dem Auftreten der Makrosomie darstellen. Der Nutzen und die Sinnhaftigkeit von gestationsalterbezogenen Gewichtspersentilen, die den mütterlichen Konstitutionstyp berücksichtigen, sowie die Abhängigkeit der Makrosomie vom Neugeborengeschlecht, sind im Kapitel 4.3. dargelegt.

4.1. Häufigkeit der Makrosomie

Über die Häufigkeit der Makrosomie wird in der Literatur nicht einheitlich berichtet. Der Anteil der Makrosomie variiert in verschiedenen Populationen, er rangiert zwischen 1-20%. Die höchste Prävalenz zeigt sich in den nordischen Ländern, in denen der Anteil Neugeborener mit einem Geburtsgewicht $\geq 4000 \text{ g}$ bei rund 20% liegt und 4-5% der Kinder $\geq 4500 \text{ g}$ wiegen (Akin et al. 2010, S. 378). Die Inzidenz der Makrosomie steht auch in Verbindung mit der ethnischen Herkunft. Walsh et al. (2007) fanden heraus, dass die höchsten Raten in der weißen Population verzeichnet wurden. Aber auch die in den

Studien verwendete Definition der Makrosomie (absolutes Geburtsgewicht oder gestationsalterbezogene Perzentilen) verursacht variierende Angaben der Prävalenz der Makrosomie mit Werten zwischen 0,5% bis 15% (Zhang et al. 2008, S. 517.e1).

Nach den vorliegenden Studienresultaten weist die Makrosomie unter Verwendung der Definition $> 90.$ gestationsalterbezogene Gewichtsperzentile eine Inzidenz von 9,8% auf, während mittels Definition per absolutem Geburtsgewicht mit > 4000 g 14,6% der Neugeborenen als makrosom erfasst werden (Tabelle 5). Im Gegensatz zu langläufigen Aussagen anderer Studien kann eine Zunahme der Makrosomierate in den Jahren 1994 bis 2008 nicht beobachtet werden, unabhängig von der verwendeten Definition. Bei den Kindern $> 90.$ Perzentile schwankt die Rate an makrosomen Neugeborenen zwischen 8,2 und 10,6%, und bei den Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht > 4000 g variiert der Anteil der Makrosomie zwischen 13,0 und 15,4%. Bei differenzierter Betrachtung der unterschiedlichen makrosomen Gewichtsklassen: 4001-4500g, 4501-5000 g und > 5000 g können in den vorliegenden Untersuchungsergebnissen Raten von 12,4%, 2,0% und 0,2% beobachtet werden (Abb.12).

In Übereinstimmung mit den vorliegenden Arbeitsergebnissen konnte eine kalifornische Kohortenstudie (n = 146.526) aus San Francisco/ USA der Jahre 1995 – 1999 (Stotland et al. 2004, S. 222) eine Makrosomierate (≥ 4000 g) von 13,6% feststellen. Diese Makrosomierate blieb über die 5 Untersuchungsjahre hinweg stabil. Hufnagel (2008) wies eine Inzidenz der Makrosomie ($> 90.$ Perzentile) von 9,8% nach.

In manchen Untersuchungen lag der Anteil makrosomer Neugeborener deutlich über dem der aktuellen Studie. 10-20% der Geburten der 38.-41. Schwangerschaftswoche sind Neugeborene mit einem Geburtsgewicht über 4000 g, das zeigt die hohe Inzidenz der Makrosomie (Ocer et al. 1999, S. 49). Orskou et al. (2003) konnten in ihrer Studie mit 24.093 Einlingsgeburten von 1990 bis 1999 eine Makrosomierate (> 4000 g) von 19,1% nachweisen. In einer früheren Studie in Dänemark stieg der Anteil an Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht > 4000 g von 16,7% auf 20,0% in den 1990-iger Jahren an (Orskou et al. 2003, S. 115).

In den 1970-igern waren es 17% der Geburten in Schweden bei denen die Neugeborenen mehr als 4000 g wogen, zu Beginn der 1990-iger Jahre nahm die Rate

auf 20% zu. Auch in Amerika und Europa gab es, laut Recherchen von Surkan et al. (2004), ein ähnliches Verhalten in der LGA- Neugeborenenrate und bei Kindern mit einem Geburtsgewicht > 4000 g (Surkan et al. 2004, S. 720). Ein Anteil von 3,7% makrosomer Neugeborener (≥ 4500 g) (Walsh et al. 2007, S. 375) und eine Inzidenz von LGA-Geburten ($\geq 90.$ Perzentile) von 11,2% (Weissmann-Brenner et al. 2012, S. 847) bzw. $> 10\%$ (Storms und van Howe 2004, S. 236) konnten in anderen Studien beobachtet werden.

Andererseits wird von einer Prävalenz der Makrosomie von nur ca. 7-10% berichtet (Oral et al. 2001, S. 170; Wollschlaeger et al. 1999, S. 51). Die Neugeborenen mit einem Gewicht von 4500 g und mehr machen einen Anteil von 1-2% aller Neugeborenen aus (Oral et al. 2001, S. 170). Es wurden in der türkischen Studie von Oral et al. (2001) 6,21% Neugeborene mit einem Geburtsgewicht ≥ 4000 g, 1,04% Geburten mit ≥ 4500 g und 0,11% 5000 g und schwerer wiegende Neugeborene nachgewiesen. In der Studie von Akin et al. (2010) gab es 7% makrosome Geburten, von denen 1,3% ein Geburtsgewicht ≥ 4500 g hatten und 0,2% extrem makrosom (≥ 5000 g) waren. Donma et al. (2011) konnten nur 7,47% makrosome Neugeborene registrieren.

Einzelne Untersuchungen wiesen eine Neugeborenenrate mit einem Geburtsgewicht > 4000 g von 10% und 1,5% Neugeborene mit einem Gewicht von > 4500 g nach (Pundir und Sinha 2009, S. 201; Stotland et al. 2004, S. 221).

Im Gegensatz zu den vorliegenden Arbeitsergebnissen wurde in einigen neueren Berichten festgestellt, dass es einen Anstieg der Prävalenz großer Neugeborener seit ein paar Jahrzehnten in vielen Teilen der Welt gibt (Akin et al. 2010, S. 378; Weissmann-Brenner et al. 2012, S. 844; Makrosomie Risikofaktor für Haftungsdrohungen 2002, S. 1). Bergmann et al. (2003) konnten in ihrer Studie ($n = 206.308$) aus Deutschland einen signifikanten Anstieg der Makrosomierate (≥ 4000 g) in den Jahren 1993 - 1999 von 9,1% auf 10,1% feststellen. Aufgrund ihrer Beobachtung, dass die Makrosomierate ansteigt, sehen manche Autoren es als umso wichtiger an das fetale Gewicht exakt schätzen zu können (Faschingbauer et al. 2012, S. 486; Hart et al. 2010, S. 45).

4.2. Ausgewählte maternale Parameter und nicht-diabetische Makrosomie

4.2.1. Alter und Parität

In den meisten westlichen Ländern steigt das Alter der Frauen, in dem sie ihr erstes Kind bekommen weiterhin an durch unterschiedlichste Gründe, z.B. durch eine längere Schulbildung/ Ausbildung, berufliche und wirtschaftliche Faktoren, verspätete Ehe und andere soziale und persönliche Gründe (Bakker et al. 2011, S. 500). Ein Alter von 35 Jahren und älter zum Zeitpunkt der Entbindung ist zunehmend üblich geworden. In den Vereinigten Staaten haben die Lebendgeburten von 1970 bis 2000 von 5% bei den ≥ 35 -jährigen Frauen auf 13% zugenommen (Cleary-Goldman et al. 2005, S. 983). Darüber hinaus haben die jüngsten Fortschritte in der assistierten Reproduktionstechnologie die Schwangerschaftsraten bei denjenigen mit ungewollter Kinderlosigkeit verbessert, was zusätzlich den Pool älterer Frauen mit Kindern vergrößert (Ziadeh 2002, S. 6).

Aus den eigenen Arbeitsergebnissen wird ersichtlich, dass Schwangere mit zunehmendem Alter einen leichten Anstieg der Makrosomierate (Geburtsgewicht > 4000 g) aufweisen (Abb. 17). Sie steigt von 8,8% bei den ≤ 19 -jährigen Frauen auf 18,6% bei den 35-39-jährigen Schwangeren an. Mütter nicht makrosomer Neugeborener (Geburtsgewicht ≤ 4000 g) haben ein Durchschnittsalter von 27,5 Jahren, während Mütter mit über 5000 g wiegenden Neugeborenen durchschnittlich 30,7 Jahre alt sind (Tabelle 6). Es wird also deutlich, dass ein Zusammenhang zwischen fortgeschrittenem maternalem Alter und dem fetalen Geburtsgewicht bzw. dem Auftreten der Makrosomie besteht.

In Übereinstimmung mit den Untersuchungsergebnissen der vorliegenden Arbeit konnten einige Studien aus den letzten Jahren (Walsh und McAuliffe 2012, S. 126; Donma 2011, S. 83; Hufnagel 2008, S. 60; Kenny et al. 2013, S. 3) einen Zusammenhang zwischen fortgeschrittenem mütterlichem Alter und dem Anstieg der Makrosomierate nachweisen.

Insbesondere Frauen ab 35 Jahren haben ein signifikant erhöhtes Risiko für makrosome Geburten (Akin et al. 2010, S. 381; Najafian und Cheraghi 2012, S. 2; Adesina und Olayemi 2003, S. 31; Pundir und Sinha 2009, S. 201). Ojule et al. (2011) konnten eine

signifikant höhere Rate an Makrosomie unter den älteren Frauen (≥ 35 Jahre) mit 16,2% nachweisen als bei den jüngeren Frauen (< 35 Jahre) mit 6,6% ($p = 0,002$) (Ojule et al. 2011, s. Results). Ein Alter über 35 Jahre gilt als signifikanter Risikofaktor für fetale Makrosomie (Oral et al. 2001, S. 168, 170).

Auch in der vorliegenden Arbeit haben mehr der ≥ 35 -jährigen Schwangeren (13,2%) ein makrosomes Kind ($> 90.$ Perzentile) entbunden, verglichen mit den unter 35-jährigen Frauen (9,5%) (Tabelle 14).

Cleary-Goldman et al. (2005) konnten in ihrer Studie, die 36.056 Frauen mit einer Einlingsgeburt umfasste, für Schwangere im Alter von 35-39 Jahren ein erhöhtes Risiko (OR 1,4) für Makrosomie (> 4500 g) nachweisen. Innerhalb der drei unterschiedenen Altersgruppen zeigte sich eine variable Verteilung von Neugeborenen über 4500 g. Frauen unter 35 Jahren haben in dieser Studie mit 1,1%, Frauen zwischen 35 und 39 Jahren mit 1,8% und Frauen ab 40 Jahren mit 1,2% ein makrosomes Kind entbunden ($p < 0,001$) (Cleary-Goldman et al. 2005, S. 987).

Donma et al. (2011) fanden heraus, dass Schwangere mit makrosomen Kindern (> 4000 g) älter sind ($27,65 \pm 0,26$ Jahre) als Frauen mit nicht makrosomen Kindern (≤ 4000 g) ($25,32 \pm 0,23$ Jahre). Und auch mit zunehmendem Geburtsgewicht werden die Schwangeren älter. Mütter von Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht zwischen 4001 und 4500 g sind durchschnittlich $27,45 \pm 0,27$ Jahre alt und Frauen mit Kindern ≥ 4500 g haben ein Alter von durchschnittlich $29,26 \pm 0,79$ Jahren (Donma 2011, S. 80). Ebenso konnten Akin et al. (2010) in einer retrospektiven Analyse von 11.827 Geburten zeigen, dass Mütter makrosomer Kinder (> 4000 g) ein höheres Durchschnittsalter aufwiesen. Das mittlere maternale Alter lag bei Müttern mit makrosomen Kindern bei $28,3 \pm 5,6$ Jahren und in der Vergleichsgruppe bei $26,66 \pm 5,28$ Jahren. Dieser Unterschied war statistisch signifikant (Akin et al. 2010, S. 380). In der Studie von Wollschlaeger et al. (1999) sind Mütter makrosomer Kinder (> 4000 g) durchschnittlich $27,6 \pm 4,7$ Jahre alt und die Mütter der Kontrollgruppe (3000-3999 g) sind $25,9 \pm 4,6$ Jahre alt ($p < 0,05$) (Wollschlaeger et al. 1999, S. 52).

Im Gegensatz zu den Ergebnissen der vorliegenden Studie konnten Ziadeh et al. (2002) keinen signifikanten Unterschied in der Makrosomierate zwischen Frauen ab 35 Jahren und Frauen zwischen 25 und 29 Jahren finden. Ganz im Gegenteil, diese Studie zeigte,

dass Mütter mit einem Alter von 35 Jahren und älter ein hohes Risiko für eine Frühgeburt, einen bezogen aufs Gestationsalter zu kleinen Säugling und ein niedriges Geburtsgewicht aufwiesen (Ziadeh 2002, S. 9). Auch in einer australischen Studie (Ju et al. 2009, S. 508) konnte anhand von 12.709 Einlingsschwangerschaften der Jahre 2002 – 2004 kein signifikanter Zusammenhang zwischen maternalem Alter und dem Auftreten der Makrosomie (Geburtsgewicht ≥ 4500 g) gefunden werden.

Eine Fall-Kontroll-Studie (n = 1000) aus Alberta/ Kanada von der Universität Alberta (Okun et al. 1997, S. 288) ergab, dass Mütter die jünger als 17 Jahre alt waren häufiger makrosome Neugeborene (Geburtsgewicht ≥ 4000 g) entbanden als die anderen Altersgruppen. Auch Hufnagel (2008) fand eine Trendabweichung bei den 13-jährigen Schwangeren mit einer Makrosomierate von 10,9%.

In den Untersuchungen von Hufnagel (2008) und Kenny et al. (2013) stieg das Risiko für Makrosomie stetig und statistisch signifikant mit zunehmendem maternalem Alter an und erreichte bei Frauen ab 40 Jahren den höchsten Wert. Einen stetigen Anstieg der Makrosomierate konnte die vorliegende Arbeit nur bis zur Altersgruppe der Mütter von 35-39 Jahren nachweisen, bei den ≥ 40 -jährigen Frauen wurde kein weiterer Anstieg verzeichnet. Die Makrosomierate reduzierte sich in dieser Altersgruppe um 1%.

In der prospektiven Kohortenstudie (n = 8568) aus den Niederlanden (Bakker et al. 2011, S. 504) war das Risiko ein LGA (large-for-gestational-age) Neugeborenes zu entbinden in den Altersgruppen unter 30 Jahren geringer. Aber auch in der Gruppe der 35-39,9-jährigen fanden Bakker et al. (2011) ein geringeres Risiko für Makrosomie als bei den 30-34,9-jährigen Frauen. Mütter die 40 Jahre und älter waren zeigten wiederum die Tendenz zu einem höheren Risiko für Makrosomie ($p < 0,001$).

Hohe Parität wird zu einer Reihe von Risikofaktoren für fetale Wachstumsschwierigkeiten gezählt. Studien zum negativen Einfluss der steigenden Parität sind zu widersprüchlichen Ergebnissen gekommen. Einige Studien fanden einen negativen Einfluss in Form von zu geringem Geburtsgewicht und Frühgeburt heraus, während andere gar keinen Einfluss oder sogar einen Anstieg der Makrosomierate feststellten (Al-Farsi et al. 2012, S. 289).

Aus den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit geht hervor, dass im Vergleich mit den Erstgebärenden (11,2%) die Makrosomierate bei den Zweit-, Dritt- und

Mehrggebärenden mit durchschnittlich 17,8% deutlich höher liegt (Abb. 19). Woraus sich schließen lässt, dass die zunehmende Parität die Geburt eines makrosomen Kindes begünstigt. Mit zunehmendem Geburtsgewicht steigt der Anteil der Zweit-, Dritt- und Mehrggebärenden von 53,6% (Geburtsgewicht \leq 4000 g) auf 77,6% (Geburtsgewicht \geq 5001 g) statistisch signifikant an (Abb. 18). Je höher die Parität und je schwerer das Neugeborene, desto älter sind die Schwangeren (Abb. 20).

Einige Studien aus den letzten Jahren (Wollschlaeger et al. 1999, S. 52; Adesina und Olayemi 2003, S. 31; Surkan et al. 2004, S. 723; Hufnagel 2008, S. 27; Krafczyk 2008, S. 57; Zhang et al. 2008, S. 517.e2; Varvarigou et al. 2009, S. 61; Akin et al. 2010, S. 380; Donma 2011, S. 80; Najafian und Cheraghi 2012, S. 2; Al-Farsi et al. 2012, S. 291) konnten gleichfalls zeigen, dass die Multiparität mit einem signifikant häufigeren Auftreten der Makrosomie bei Neugeborenen assoziiert ist und Kinder von Zweit- und Mehrggebärenden ein höheres Geburtsgewicht aufweisen.

Aufgrund des weit verbreiteten Einsatzes von Verhütungsmitteln und der Familienplanung ist hohe Parität in den Industrieländern seltener geworden. Dennoch gibt es einige Industrieländer, insbesondere in der arabischen Welt, deren Kultur Großfamilien als Statussymbol ansieht. Oman ist ein arabisches Land das durch eine hohe Geburtenrate charakterisiert ist. Es diente der retrospektiven Studie mit 1.939 Schwangeren von Al-Farsi et al. (2012) als Datengrundlage. Al-Farsi et al. zeigten, dass das Risiko ein makrosomes Neugeborenes zu entbinden unter den Mehrggebärenden höher war (RR = 1,8). Zudem stellten sie heraus, dass es eine Korrelation zwischen zunehmender Parität und erhöhtem Makrosomierisiko gibt. Es wurde allerdings eher ein Trend deutlich, als eine Dosis-Wirkungsbeziehung. Die Untersuchung in Oman soll Anlass geben Mehrggebärende besser beraten zu können und über das Risiko für Makrosomie und deren Folgen aufzuklären. Gleiches sollte auch für Mehrggebärende in Deutschland gelten (Al-Farsi et al. 2012, S. 292).

Frauen mit höherer Parität neigen zu schweren Neugeborenen. Bei Donma et al. (2011) hatten Frauen mit Neugeborenen, die ein Geburtsgewicht von 4001-4499 g aufwiesen, im Durchschnitt 2,37 Kinder und bei Neugeborenen \geq 4500 g hatten die Frauen durchschnittlich 3,26 Kinder geboren. Die Parität $>$ 4 ist ein starker Risikofaktor für ein Geburtsgewicht $>$ 4000 g (Jolly et al. 2003, S. 13).

In der Literatur fand sich jedoch auch eine australische Studie (Ju et al. 2009, S. 508), die 12.709 Schwangere umfasste und keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Parität und dem Auftreten der Makrosomie (Geburtsgewicht ≥ 4500 g) nachweisen konnte.

Die niederländische Studie von Jong et al. (1998) konnte nachweisen, dass das fetale Wachstum bei Mutliparität in den letzten 2 Wochen vor Geburt signifikant höher war. Dieser Unterschied zwischen Erstgebärenden und Mehrgebärenden im fetalen Gewicht stellte sich jedoch als gering und nicht signifikant heraus.

4.2.2. Körperlänge und Körpergewicht

Die mütterliche Körperlänge und insbesondere das mütterliche Gewicht sind starke Faktoren für die Makrosomierate. Dieser Zusammenhang wird noch offensichtlicher, wenn man Gewicht und Körperlänge in Kombination betrachtet. Beim Vergleich der Makrosomierate bei leichten und kleinen Frauen und auf der anderen Seite bei großen und schweren Frauen bestanden Unterschiede von um die 30 % (Voigt et al. 2010, S. 426).

Nach der vorliegenden Arbeit besteht ein statistisch hochsignifikanter Anstieg der Makrosomierate (Geburtsgewicht > 4000 g) mit Zunahme der maternalen Körperlänge von 5,9% (Körperlänge ≤ 150 cm) auf 29,9% (Körperlänge ≥ 181 cm) (Abb. 22). Bei Betrachtung der durchschnittlichen maternalen Körperlänge in Bezug auf das Neugeborenenengewicht sind Mütter makrosomer Kinder im Durchschnitt größer als die nicht makrosomer Kinder. Die Körperlänge steigt von durchschnittlich 166,9 cm (Geburtsgewicht ≤ 4000 g) auf 171,4 cm bei Frauen mit stark makrosomen Neugeborenen (Geburtsgewicht ≥ 5001 g) (Abb. 21).

In Übereinstimmung mit den vorliegenden Untersuchungsergebnissen haben Voigt et al. (2010) in einer Studie mit 2,3 Millionen Einlingsgeburten herausgefunden, dass die Makrosomierate direkt proportional mit der maternalen Körperlänge korreliert. Mütter mit einer Länge von < 155 cm bekommen in weniger als 5% der Fälle ein makrosomes Neugeborenes. Neugeborene von Müttern mit einer Körperlänge von 168 cm weisen eine Makrosomierate von ca. 10 % auf und bei Müttern mit einer Länge von > 180 cm weist die Makrosomie einen Anteil von 20 % auf.

Von mehreren Autoren wurde ein Zusammenhang zwischen mütterlicher Größe und dem Geburtsgewicht des Kindes beobachtet. Mütter makrosomer Neugeborener sind statistisch signifikant größer als Mütter nicht makrosomer Kinder (Okun et al. 1997, S. 287; Jong et al. 1998, S. 41; Storms und van Howe 2004, S. 236; Surkan et al. 2004, S. 723; Hufnagel 2008, S. 26–27; Walsh und McAuliffe 2012, S. 126) . Bei Müttern ≥ 180 cm wies Hufnagel (2008) eine Makrosomierate von über 20% nach.

Zwischen der Körperlänge der Mutter und dem Geburtsgewicht fanden Voigt et al. (2012) statistisch gesehen einen linearen Zusammenhang. Pro Erhöhung der Körperlänge um 1 cm steigt das Geburtsgewicht um 16,7 g an.

In einer Berliner Studie mit 206.308 Einlingsgeburten war von den mütterlichen Parametern unter anderem eine Körperlänge von ≥ 165 cm einer der einflussreichsten Determinanten für Makrosomie. Die Körperhöhe der Schwangeren wird in Krankenhäusern zur Beurteilung des Geburtsgewichtes berücksichtigt und Gewichte ≥ 4000 g werden bei großen Müttern als normal angesehen (Bergmann et al. 2003, S. 248).

Untersuchungen von Wollschlaeger et al. (1999) belegten, dass die maternale Körperlänge signifikant ($p < 0,05$) zwischen der Gruppe der Frauen mit makrosomen Neugeborenen (> 4000 g) und der Gruppe mit nicht makrosomen Kindern differieren. Mütter mit > 4000 g schweren Neugeborenen waren durchschnittlich $168,2 \pm 6,1$ cm groß und Frauen der Kontrollgruppe (Geburtsgewicht 3000-3999 g) $165,7 \pm 6,7$ cm groß.

In einer retrospektiven Fall-Kontroll-Studie aus Ibadan/ Nigeria ($n = 3.759$) in den Jahren 1998 – 2000 schien die Körperhöhe kein signifikanter Faktor für Makrosomie zu sein (Adesina und Olayemi 2003, S. 31).

Die Körperlänge spielt gegenüber dem Körpergewicht der Mutter eine etwas geringere, wenngleich auch deutlich nachweisbare Rolle. Die Studienergebnisse von Hufnagel (2008) implizieren einen größeren Einfluss des maternalen Körpergewichtes auf das neonatale Gewicht (Hufnagel 2008, S. 59).

In den vorliegenden Untersuchungen sind Mütter makrosomer Kinder (> 4000 g) im Durchschnitt signifikant schwerer als Frauen mit Neugeborenen die maximal 4000 g wiegen. Bei Reifgeborenen mit einem Geburtsgewicht ≤ 4000 g liegt das

Durchschnittsgewicht der Schwangeren bei Erstuntersuchung bei 66,3 kg, während es bei Frauen makrosomer Reifgeborener (Geburtsgewicht ≥ 5001 g) bis auf 85,7 kg ansteigt (Abb.23). Mit zunehmendem mütterlichen Körpergewicht wächst die Makrosomierate stetig und statistisch signifikant von 3,3% (Körpergewicht ≤ 50 kg) auf 31,6% bei den schwersten Müttern der Studie mit ≥ 111 kg an (Abb. 24).

Voigt et al. (2010) haben konform gehend mit den vorliegenden Ergebnissen herausgefunden, dass die Makrosomierate vom mütterlichen Körpergewicht (bei Erstuntersuchung) abhängt. Der Anteil makrosomer Neugeborener nimmt mit dem Körpergewicht der Mütter direkt proportional zu. Bei Neugeborenen von sehr leichten Müttern (< 44 kg) liegt der Anteil bei $< 1\%$. Bei Kindern von Müttern mit einem Gewicht von 67 kg liegt die Makrosomierate bei ca. 10% und Neugeborene sehr schwerer Mütter sind mit einer Häufigkeit von 30% makrosom.

Von mehreren Autoren (Okun et al. 1997, S. 287; Jong et al. 1998, S. 41; Storms und van Howe 2004, S. 236; Heiskanen et al. 2006, S. 99; Hufnagel 2008, S. 4; Najafian und Cheraghi 2012, S. 2) wurde übereinstimmend beobachtet, dass ein hohes prägestationales Körpergewicht der Mutter und Übergewicht das Risiko für Makrosomie beim Neugeborenen signifikant erhöht.

Die Gewichtszunahme der Frauen während der Schwangerschaft wurde als Prädiktor für ein hohes Geburtsgewicht identifiziert. Andere Untersuchungen fanden heraus, dass das vorschwangerschaftliche Gewicht ein prädiktiver Faktor für makrosome Neugeborene ist, aber die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft hingegen nicht (Surkan et al. 2004, S. 725). In einer kanadischen Fall-Kontroll-Studie ($n = 1000$) (Okun et al. 1997, S. 288) der Universität Alberta/ Kanada stellte sich das vorschwangerschaftliche Körpergewicht als signifikantester Prädiktor für Makrosomie heraus, mit einem OR von 1,5 für jede 15 kg Erhöhung des Gewichtes vor der Schwangerschaft.

In der Studie von Wollschlaeger et al. (1999) lag das durchschnittliche Körpergewicht der Schwangeren bei Erstuntersuchung bzw. in der frühen Schwangerschaft bei Müttern makrosomer Kinder bei $70,3 \pm 13,1$ kg und damit höher als bei Müttern nicht makrosomer Kinder mit $64,2 \pm 12,6$ kg ($p < 0,001$). Folglich besteht ein Unterschied von 6,1 kg zwischen beiden Gruppen (Wollschlaeger et al. 1999, S. 52).

Die vorliegende Arbeit zeigt anhand einer Untersuchung des durchschnittlichen maternalen Körpergewichtes bezogen auf die maternalen Körperlängenklassen und getrennt nach makrosomen Neugeborenen (> 4000 g) und nicht makrosomen Neugeborenen (≤ 4000 g), dass das maternale Körpergewicht den größeren Einfluss auf das Geburtsgewicht hat als die maternale Körperlänge. Frauen mit makrosomen Kindern sind im Mittel deutlich schwerer als Frauen mit gleicher Körperlänge und Neugeborenen ≤ 4000 g (Abb. 25).

4.2.3. Body-Mass-Index

Zur Klassifikation von Übergewicht und Adipositas wird gewöhnlich der Körpermasse-Index (Body-Mass-Index, BMI) verwendet, da er der beste, international bewährte, indirekte Indikator für die Gesamtkörperfettmasse ist. Der BMI errechnet sich aus der Formel: Körpergewicht (in kg) dividiert durch das Quadrat der Körperhöhe (in m); folglich ist seine Einheit kg/m^2 (Krafczyk 2008, S. 6).

Die Tatsache, dass die zeitliche Entwicklung des maternalen BMI zum großen Teil die Entwicklung der LGA Geburten im Laufe der Zeit erklärt, ist nicht überraschend. Zahlreiche Studien haben den Zusammenhang zwischen hohem mütterlichem BMI und hohem Neugeborenenengewicht dokumentiert, und die Prävalenz des Übergewichts bei jungen Frauen ist aktuell gestiegen (Surkan et al. 2004, S. 725).

Aus der vorliegenden Arbeit wird ersichtlich, dass gegenüber normalgewichtigen (BMI 18,500-24,999 kg/m^2) sich bei den übergewichtigen (BMI 25,000-29,999 kg/m^2) und adipösen Schwangeren (BMI $\geq 30,000$ kg/m^2) der Anteil makrosomer Neugeborener (Geburtsgewicht > 4000 g) stetig und statistisch hochsignifikant von 12,4% auf 18,4% bzw. 24,3% erhöht, wohingegen sich die Makrosomierate bei den untergewichtigen Schwangeren ($< 18,500$ kg/m^2) verringert (5,1%) (Abb. 28). Der Anteil übergewichtiger und adipöser Mütter steigt mit zunehmendem Geburtsgewicht an (Abb. 29).

Untersuchungen von Bergmann et al. (2003), Jolly et al. (2003), Krafczyk (August 2008), Salihu et al. (2009), Hotop (Februar 2010), Najafian et al. (2012), Walsh et al. (2012) belegten, dass das Geburtsgewicht mit zunehmendem maternalem BMI ansteigt und bei einem BMI > 30 kg/m^2 das Risiko für die Entbindung eines makrosomen Kindes signifikant zunimmt.

Übereinstimmend mit den vorliegenden Untersuchungsergebnissen haben Voigt et al. (2010) herausgefunden, dass zwischen dem maternalem BMI und dem Geburtsgewicht bzw. der Makrosomie ein Zusammenhang besteht. Die Makrosomierate nahm mit kleiner werdendem BMI ab. Bei Frauen mit einem BMI unter 18 kg/m² lag der Anteil der makrosomen Kinder bei ca. 3 % und weniger. Übergewichtige Frauen (BMI ≥ 30 kg/m²) wiesen eine Makrosomierate von > 15 % bis 28,6% bei sehr adipösen Frauen mit einem BMI von 49 kg/m² auf (Voigt et al. 2010, S. 426).

In einer retrospektiven Studie (Krafczyk 2008, S. 35) mit 508.926 Einlingsschwangerschaften der Jahre 1998-2000 tendierten im Vergleich zu den normalgewichtigen Müttern (BMI 18,50 – 24,99 kg/m²) die Mütter der Adipositasgruppen (BMI ≥ 30,00 kg/m²) zu Neugeborenen mit höheren Geburtsgewichten. Dementsprechend unterschieden sich die Neugeborenen der verschiedenen BMI-Gruppen im durchschnittlichen Geburtsgewicht statistisch signifikant. Bei den adipösen Müttern nahmen die Anteile der Gruppen ab 4000 g Geburtsgewicht, einer Makrosomie entsprechend, von den mäßig adipösen (30,00 – 34,99 kg/m²) bis zu den extrem adipösen Müttern (BMI ≥ 40,00 kg/m²) stetig zu. Dabei stieg die Makrosomierate im Vergleich zu den normalgewichtigen Müttern von 9,9% auf 24,8% an (Krafczyk 2008, S. 36).

Verglichen mit Frauen mit einem normalem BMI (20,0-24,9 kg/m²), haben übergewichtige (BMI 25,0-29,9 kg/m²) und fettleibige Frauen (BMI ≥ 30,0 kg/m²) ein 2-fach und mehr als 3-fach erhöhtes Risiko ein LGA-Neugeborenes zu gebären (Surkan et al. 2004, S. 722–723) .

Eine prospektive Studie (n = 16.102) aus New York/ USA (Weiss et al. 2004, S. 1093) zeigte, dass je höher das Körpergewicht der Mutter in den Untersuchungen war, desto höher lag der Anteil der Makrosomie (> 4000 g). In der Kontrollgruppe BMI < 30 kg/m² bekamen 8,3% der Frauen ein makrosomes Kind, in der Gruppe der adipösen Frauen (BMI 30-34,9 kg/m²) 13,3% und in der Gruppe der stark adipösen Frauen (BMI ≥ 35 kg/m²) bekamen 14,6% der Schwangeren Kinder mit einem Geburtsgewicht > 4000 g. LGA-Säuglinge und Makrosomie traten bei den adipösen und extrem adipösen Gruppen häufiger auf. Die Wahrscheinlichkeit ein Kind mit über 4000 g Geburtsgewicht zu gebären war 1,7-mal höher für adipöse und 2,0-mal höher für extrem adipöse Patientinnen (BMI ≥ 35 kg/m²). Die Wahrscheinlichkeit für die Entbindung eines über

4500 g wiegenden Kindes lag 2,0-mal und 2,4-mal höher bei den adipösen und den stark adipösen Müttern (Weiss et al. 2004, S. 1093).

Die mütterliche Adipositas, d. h. ein Body-Mass-Index (BMI) $> 30 \text{ kg/m}^2$, sowie die Übertragung sind begünstigende Faktoren der fetalen Makrosomie. Anhand einer Auswertung der Daten aus der Hessischen Perinatalerhebung der Jahre 1990–2000 konnte Hitschold et al. (2008) diesen Zusammenhang deutlich aufzeigen. Ein BMI über 30 kg/m^2 erhöhte die Wahrscheinlichkeit für die Geburt eines Kindes mit einem Gewicht von 4000– 4500 g um das 3,5-fache, eines Kindes mit einem Geburtsgewicht über 4500 um den Faktor 6,6. Die Wahrscheinlichkeit eines makrosomen Kindes ist bei adipösen Schwangeren doppelt bis dreifach erhöht gegenüber einem Normalkollektiv und kann durch weitere Risikofaktoren exponentiell ansteigen. Da die fetale Makrosomie eines der Hauptrisiken für das Auftreten der Schulterdystokie ist, kommt der möglichst frühzeitigen Erkennung einer solchen Konstellation große Bedeutung zu (Hitschold und Grewe 2008, S. 215).

Folgen des hohen BMI in Zusammenhang mit der Schwangerschaft

Die schwangerschaftsassozierte Adipositas steigert maternale und neonatale Risiken für Morbidität und Mortalität (Krafczyk 2008, S. 7).

Bei einem Teil der Neugeborenen adipöser Mütter (BMI $> 40,00 \text{ kg/m}^2$) wird ätiopathogenetisch ein Zusammenhang mit einem späteren metabolischen Syndrom diskutiert. Dafür sorgt ein Überangebot an Fett und Kohlenhydraten, das über den fetalen hepatischen Metabolismus zu einer unkontrollierten Fettspeicherung, häufig verbunden mit einer Fetopathie führt. Das verstärkt sezernierte fetale Insulin (anaboles Hormon) signalisiert eine zusätzliche Speicherung von Körperfett. Diese adaptive intrauterine metabolische Belastung des heranwachsenden Feten dominiert dann auch postnatal die weitere Entwicklung. Aufgrund der fetalen Programmierung können Adipositas und metabolisches Syndrom über Generationen (Generationentransfer) weitergereicht werden. Fetale Adaptationsvorgänge im Zusammenhang mit einer maternalen Adipositas induzieren ein „Metabolic Memory“ beim Neugeborenen (Briese 2013, S. Abs 3).

Die Geburt an sich birgt bei Adipositas der Mutter mehr Komplikationen: Schnittentbindungen, längere Klinikaufenthalte für Mutter und Kind, häufigere

Notwendigkeit der Behandlung auf der Intensivstation - diese Komplikationen sind auch vor allem auf die Makrosomie zurückzuführen (Hotop 2010, S. 53).

BMI und Rauchen

Der Zigarettenkonsum der Mutter hat einen starken Einfluss auf das Geburtsgewicht der Neugeborenen. Er kann den statistischen Effekt des BMI, überproportional viele hypertrophe (Geburtsgewicht > 90. Perzentile) Neugeborene zu gebären, umkehren. Es entsteht der Eindruck, dass adipöse Mütter, die während der Schwangerschaft rauchen, die Gefahr reduzieren, ein hypertrophes Neugeborenes zu gebären (Hotop 2010, S. 33).

Eine retrospektive Studie (Hotop 2010, S. 27) mit Daten von 10.026 Schwangeren und deren neugeborenen Kindern aus den Jahren 2005 bis einschließlich 2008 konnte belegen, dass rauchende Schwangere eine geringere Makrosomierate aufweisen als Nichtraucherinnen derselben BMI-Klasse. Zum anderen gebären adipöse Nichtraucherinnen signifikant mehr übergewichtige und weniger untergewichtige Neugeborene (Hotop 2010, S. 31). Analog dazu werden von Raucherinnen weniger makrosome Kinder geboren. Es entsteht also der Eindruck, als könnte durch das Rauchen die fetale Makrosomie, die durch die mütterliche Adipositas geschuldet ist, verringert werden. Die anschließende Analyse zeigte, dass das Geburtsgewicht der Neugeborenen lediglich dann von der Gesamtheit abwich, wenn die Feten intrauterin nur einem der beiden Einflussfaktoren ausgesetzt waren. Der Zigarettenkonsum der Mutter konnte also den statistischen Effekt des hohen BMI, mehr hypertrophe Kinder zu gebären, umkehren (Hotop 2010, S. 55).

Ju et al. (2009) haben herausgefunden, dass ein hoher maternaler BMI, Nichtraucherstatus und höheres Gestationsalter stark mit der Makrosomie zusammenhängen ($p < 0,001$).

LGA- Raten nehmen mit zunehmendem maternalem BMI zu. Bei Nichtraucherinnen variiert die LGA-Rate zwischen 3,6% ($\text{BMI} < 18,5 \text{ kg/m}^2$) und 18,8% ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$). Bei Raucherinnen waren die LGA-Raten immer niedriger als in den korrespondierenden Raten der Nichtraucher und rangierten von 1,5% ($\text{BMI} < 18,5 \text{ kg/m}^2$) bis 11,5% ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) (Voigt et al. 2011, S. 25).

In Übereinstimmung mit den aktuellen Studienergebnissen der genannten Autoren zeigen die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit Folgendes (Tabelle 15):

- Wiederholt wird deutlich, dass mit zunehmendem BMI die Hypertrophie-/Makrosomierate (Geburtsgewicht > 90. Perzentile) statistisch signifikant ansteigt, sowohl bei den Raucherinnen als bei den Nichtraucherinnen unter den Schwangeren.
- Der Anteil der Makrosomie bei Neugeborenen ist unter den Raucherinnen deutlich geringer als unter den Nichtraucherinnen. Innerhalb der BMI-Klassen reduziert sich die Neugeborenen-Makrosomierate bei den Raucherinnen gegenüber der bei den Nichtraucherinnen unter den Schwangeren von 2,1% (untergewichtige Frauen: BMI < 18,500 kg/m²) bis 8,2% (adipöse Frauen: BMI ≥ 30,000 kg/m²).
- Die rauchenden Schwangeren weisen insgesamt einen etwa 2-mal geringeren Anteil makrosomer Neugeborener auf (5,1%) als die Nichtraucherin (10,6%).

4.2.4. Schwangerschaftsdauer

In den vorliegenden Arbeitsergebnissen steigt mit zunehmender Dauer der Schwangerschaft der Anteil makrosomer Neugeborener (> 4000 g) von 3,1% (37. vollendete SSW) bis auf 17,1% (41. vollendete SSW) kontinuierlich und statistisch signifikant an (Abb. 30). Je schwerer die Neugeborenen sind, desto häufiger weisen sie ein Gestationsalter von 41 vollendeten Wochen auf. Der Anteil der Neugeborenen mit 41 vollendeten SSW nimmt von 19,5% (Geburtsgewicht ≤ 4000 g) auf 27,7% (Geburtsgewicht ≥ 5001 g) zu (Abb. 31).

Die Inzidenz der Makrosomie steigt mit fortgeschrittenem Gestationsalter an. Walsh et al. (2012) fanden eine mögliche Erklärung: Wenn die Plazentafunktion bis ins fortgeschrittene Gestationsalter optimal ist, kann dies ein lineares fetales Wachstum bedingen und damit bei längerer Schwangerschaftsdauer ein makrosomes Kind entstehen (Walsh und McAuliffe 2012, S. 126).

Untersuchungen einer Studie aus Nigeria (Adesina und Olayemi 2003, S. 32) bestätigen den Zusammenhang von Makrosomie und höherem Gestationsalter, häufig fanden sich sogar Übertragungen bei makrosomen Neugeborenen.

Übereinstimmend berichteten mehrere Autoren (Orskou et al. 2003, S. 117; Pundir und Sinha 2009, S. 201; Storms und van Howe 2004, S. 237), dass mit zunehmendem Gestationsalter die Makrosomierate signifikant ansteigt. In der Studie von Orskou et al. (2003) wuchs der Anteil makrosomer Säuglinge von der 37. bis zur 41. SSW von 3,1% auf 28,3% an.

Analog dem mütterlichen Alter war in den Untersuchungsergebnissen von Weissmann-Brenner et al. (2012) auch das Gestationsalter bei Entbindung eines LGA-Kindes signifikant höher. Es wurden mehr makrosome Neugeborene nach der 41. SSW entbunden.

Auch nach einer Studie von Zhang et al. (2008) hatten Neugeborene mit hohem Geburtsgewicht (4500-4999 g) und sehr hohem Geburtsgewicht (≥ 5000 g) häufiger ein höheres Gestationsalter als die normalgewichtigen.

Einer retrospektiven Fall-Kontroll-Studie (n = 12.709) aus Australien (Ju et al. 2009, S. 507) zufolge, erhöhte sich verglichen mit der 39. SSW die Makrosomierate um das 4- und 10-fache bei einem Gestationsalter von 40 (OR 3,93) und ≥ 41 Wochen (OR 10,16). Ju et al. (2009) haben herausgefunden, dass ein hoher maternaler BMI, höheres Gestationsalter und Nichtraucherstatus stark mit der Makrosomie zusammenhängen ($p < 0,001$).

4.2.5. Rauchverhalten

Die Gefahren des Rauchens in der Schwangerschaft für Mutter und Kind sind seit Jahrzehnten bekannt. Trotzdem raucht ein großer Teil der Schwangeren nach Bekanntwerden der Schwangerschaft weiter. Die Raten in verschiedenen Studien über Populationen aus verschiedenen Ländern und Regionen liegen zwischen 11,8 und 34% (Hotop 2010, S. 4).

Die Dunkelziffer ist bei den Raucherraten ein Problem. Die Berliner Geburtenregistrierung erfasste bei einer Stichprobe von 449 Frauen in ihrem

Krankenhaus 10% als Raucherinnen während der Schwangerschaft, wobei ein Fragebogen, der nach der Schwangerschaft von diesen Müttern ausgefüllt wurde, 38% als Raucher zu irgendeinem Zeitpunkt während der Schwangerschaft identifizierte. Die Wirkung des Rauchens in der Schwangerschaft ist gut bekannt und reduziert die Inzidenz von Makrosomie bei Neugeborenen (Bergmann et al. 2003, S. 248).

In der vorliegenden Arbeit tritt die fetale Makrosomie (Geburtsgewicht > 4000 g) bei Nichtraucherinnen unter den Schwangeren mit 15,6% etwa doppelt so häufig auf wie bei Frauen, die während der Schwangerschaft rauchen (7,8%) (Abb. 32). Gegenüber dem Vergleichskollektiv (Geburtsgewicht ≤ 4000 g) nimmt der Anteil an Raucherinnen unter den Schwangeren mit zunehmendem Geburtsgewicht der Neugeborenen in den makrosomen Gewichtsklassen stetig und statistisch signifikant von 20,2% auf 8,1% ab (Abb. 33).

Übereinstimmend konnte Hotop (2010) nachweisen, dass rauchende Schwangere eine geringere Makrosomierate aufweisen, als Nichtraucherinnen. Bei den hypertrophen Neugeborenen betrug der Anteil der rauchenden Mütter fast nur noch ein Viertel desjenigen bei den hypotrophen Neugeborenen. Hier war der Unterschied zur Gesamtheit signifikant. Es wurden 42,41% Raucherinnen bei den nicht makrosomen Neugeborenen und 7,05% bei den makrosomen Kindern nachgewiesen (Hotop 2010, S. 20–21).

Von mehreren Autoren (Okun et al. 1997, S. 287; Orskou et al. 2003, S. 117; Donma 2011, S. 82; Kenny et al. 2013, S. 7) wurde einheitlich berichtet, dass die Inzidenz ein makrosomes Kind zu gebären durch das Rauchen während der Schwangerschaft reduziert wird. Ju et al. (2009) beobachteten, dass Raucherinnen im Gegensatz zu den Nichtraucherinnen unter den Schwangeren eine 4-mal geringere Makrosomierate (OR 0,27) aufwiesen.

Eine Retardierung des intrauterinen Wachstums ist die am besten untersuchte negative Auswirkung des mütterlichen Rauchens auf den Fötus. Zahlreiche Studien konnten zeigen, dass Rauchen während der Schwangerschaft eine reduzierte Größe bei Geburt verursacht (Varvarigou et al. 2009, S. 61).

Eine prospektive Studie (n = 2.108) aus Griechenland (Varvarigou et al. 2009, S. 63) zeigte, dass in der gesamten Gruppe Neugeborener, deren Mütter während der

Schwangerschaft rauchten, das Gewicht, die Körperlänge und der Kopfumfang signifikant geringer waren als bei den Neugeborenen, deren Mütter nicht rauchten. Ebenso war das intrauterine Wachstum von männlichen und weiblichen Neugeborenen signifikant geringer, wenn ihre Mütter rauchten. Varvarigou et al. (2009) fand als Erklärung, dass die reduzierte Konzentration des Leptins, gemessen im Nabelschnurblut, von Früh- und Termingeborenen von Müttern die rauchten, mit der fetalen Wachstumsretardierung dieser Neugeborener in Verbindung gebracht werden konnte. Es ist möglich, dass der negative Effekt des mütterlichen Rauchens auf das fetale Wachstum durch ein gestörtes Gleichgewicht der Geschlechtshormone entsteht, durch die Störung der Synthese oder eher des Metabolismus' dieser Hormone in den schwangeren Frauen.

Das mittlere Geburtsgewicht wird durchs Rauchen reduziert (Voigt et al. 2011, S. 25) und Raucherinnen haben ein etwa halb so großes Risiko ein LGA- Neugeborenes zu gebären verglichen mit Nichtraucherinnen (Voigt et al. 2011, S. 27).

Folglich gebären Nichtraucherinnen signifikant mehr übergewichtige und weniger untergewichtige Neugeborene (Hotop 2010, S. 31). Bei Nichtraucherinnen variiert die LGA-Rate zwischen 3,6% (BMI < 18,5 kg/m²) und 18,8% (BMI ≥ 30 kg/m²). Bei Raucherinnen waren die LGA-Raten immer niedriger als in den korrespondierenden Raten der Nichtraucherinnen und rangierten von 1,5% (BMI < 18,5% kg/m²) bis 11,5% (BMI ≥ 30 kg/m²) (Voigt et al. 2011, S. 25).

In Untersuchungen von Krentz (2013) wurde überprüft, ob neben dem Körperbau der Mütter auch Umweltfaktoren während der Schwangerschaft einen Einfluss auf die Wachstumsparameter der Neugeborenen haben. Dies wurde am Beispiel des Rauchverhaltens der Mütter während der Schwangerschaft geprüft. Das Rauchen verringerte alle Wachstumsparameter hochsignifikant. Die Geburtsgewichte sind im Mittel um 4,2 % geringer bei 1-5 Zigaretten pro Tag während der Schwangerschaft, die Geburtslänge verringert sich im Mittel von 51,4 cm auf 50,7 cm (Krentz 2013, S. 38).

4.3. Neugeborenenparameter

4.3.1. Konstitutionsspezifische Gewichtspersentilen

Um zu bestimmen, ob Neugeborene gesund gewachsen sind oder ein auffälliges Wachstumspotenzial haben, ist die Beurteilung des somatischen Entwicklungsstandes wichtig. Eine wissenschaftliche Beurteilung der Neugeborenen kann nach dem Gestationsalter, nach dem Geburtsgewicht sowie nach Perzentilwerten erfolgen. In der Perinatalmedizin hat sich die Beurteilung des somatischen Entwicklungsstandes Neugeborener auf der Grundlage eines zweidimensionalen Klassifikationsschemas nach Geburtsgewicht und Schwangerschaftsdauer durchgesetzt, aus deren Häufigkeiten Perzentilwerte berechnet werden. Sie geben an, wie unterschiedlich schwer Neugeborene in einem bestimmten Gestationsalter sind. Dadurch kann erkannt werden, ob und inwieweit ein Kind von der Norm abweicht. Unter der Voraussetzung einer Normalverteilung liegt das Gewicht zu einem bestimmten Schwangerschaftsalter am Häufigsten bei der 50. Perzentile. Je weiter ein Gewicht nach oben oder unten von der 50. Perzentile abweicht, umso größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine Auffälligkeit vorliegt (Krentz 2013, S.5-6).

Für den klinischen Alltag haben sich die 10. und 90. Perzentile als Grenzwerte für die geburtsgewichtsbezogene Klassifikation bewährt. Dabei werden zu leichte Neugeborene (small for gestational age) unterhalb der 10. Perzentile, normal schwere Neugeborene (appropriate for gestational age) von 10. bis 90. Perzentile und zu schwere Neugeborene (large for gestational age) oberhalb der 90. Perzentile zugeordnet (Krentz 2013, S. 5–6).

Die zuverlässige Bestimmung aussagekräftiger Indikatoren für das klinische Management, wie z.B. der Hypo- und Hypertrophierate, ist ein wesentlicher Bestandteil epidemiologischer Untersuchungen basierend auf Daten großer Neugeborenenkollektive. Diese Raten stehen in engem Zusammenhang mit den auf gestationsalterabhängigen somatischen Maßen basierenden Klassifizierungssystemen für Neugeborene. Bewährt und durchgesetzt hat sich in der klinischen Praxis vor allem eine zweidimensionale Klassifizierung nach Gestationsalter und Geburtsgewicht unter Verwendung von Perzentilkurven (Hufnagel 2008, S. 3).

Da für die Definition der fetalen Makrosomie das absolute Geburtsgewicht nicht das Gestationsalter und Geschlecht des Neugeborenen berücksichtigt, wurde vorgeschlagen das Geburtsgewicht über der gestationsalterbezogenen 90. Perzentile einer Referenzpopulation in Anpassung ans Gestationsalter und Geschlecht für die Klassifizierung zu verwenden (Ju et al. 2009, S. 504).

Krentz (2013) fand auch heraus, dass eine deutliche Abhängigkeit des Geburtsgewichtes und des längenbezogenen Geburtsgewichtes von der Schwangerschaftswoche besteht. Und das mit zunehmender SSW die Indizes deutlich anwachsen (Krentz 2013, S. 34).

Nach den vorliegenden Studienresultaten liegt die Makrosomierate bei 9,8% unter Verwendung der Makrosomiedefinition $> 90.$ Perzentile. Bei Betrachtung der Perzentilkurven unter Berücksichtigung von drei ausgewählten maternalen Konstitutionstypen (KL < 160 cm/ KG < 60 kg; KL 160-175cm/ KG 60-80 kg; KL > 175 cm/ KG > 80 kg) wird eine Abhängigkeit des gestationsalterbezogenen Geburtsgewichtes von der maternalen Körperlänge und dem maternalem Körpergewicht deutlich. Anhand der 50. Gewichtperzentile zeigt sich, dass die Kurve der Neugeborenen mittelgroßer und –schwerer Frauen (KL 160-175 cm, KG 60-80 kg) durchschnittlich 276,5 g höher als die der Neugeborenen der kleinen und leichten Schwangeren (KL < 160 cm, KG < 60 kg) und durchschnittlich 234,5 g niedriger als die der Reifgeborenen der großen und schweren Frauen (KL > 175 cm, KG > 80 kg) liegt (Abb. 34-36).

Die Klassifikation nach Populationsperzentilen für Geburtsgewicht, Körperlänge und Kopfumfang ist weit verbreitet in der geburtshilflichen Praxis. Dies erfolgt in der Regel ohne Berücksichtigung der mütterlichen Statur, es kann jedoch manchmal zu einer nicht plausiblen Über- oder Unterschätzung der makrosomen bzw. hypotrophen Neugeborenen führen. Neugeborene kleiner, leichter Mütter und die von großen, schweren werden alle auf dieselbe Weise untersucht. Es zeigten sich essentielle Unterschiede in den Makrosomieraten der Neugeborenenengruppen, beeinflusst durch die mütterliche Körperlänge und das Gewicht (Voigt et al. 2010b, S. 426–427). Daher stellt sich die Frage, ob es nicht klinisch nützlicher sein könnte, eine Neugeborenenklassifikation nach Geburtsgewicht, Körperlänge und Kopfumfang zu nutzen, die zusätzlich auch die mütterlichen, körperlichen Parameter berücksichtigt bei

der Vorhersage über das neonatale Outcome, als der derzeitige Ansatz (Voigt et al. 2010b, S. 429–430) .

Weitere Autoren (Bergmann et al. 2003, S. 248; Storms und van Howe 2004, S. 236; Hufnagel 2008, S. 45; Voigt et al. 2010a, S. 24) konnten in jüngsten Untersuchungen einen Einfluss der mütterlichen Körperlänge und des mütterlichen Körpergewichtes auf das gestationsalterbezogene Geburtsgewicht feststellen.

Am Beispiel der 90. Gewichtsperzentile in der 40. SSW aus der vorliegenden Arbeit soll die Relevanz des maternalen Konstitutionstyps bei der Klassifizierung eines Neugeborene verdeutlicht werden. Der Gewichtswert der 90. Perzentile in der 40. SSW ohne Berücksichtigung des Konstitutionstyps der Mutter beträgt 4150 g. Unter Berücksichtigung der mütterlichen Körperlänge und des mütterlichen Körpergewichtes beträgt das Geburtsgewicht auf der 90. Perzentile in der 40. SSW bei kleinen und leichten Müttern (KL < 160 cm, KG < 60 kg) 3850 g, bei mittelgroßen und –schweren Schwangeren (KL 160-175 cm, KG 60-80 kg) 4160 g und bei großen und schweren Müttern (KL > 175 cm, KG > 80 kg) 4473 g. Soll nun ein Neugeborenes geboren in der 40. SSW mit einem Geburtsgewicht von 4100 g somatisch klassifiziert werden, wäre es ohne Berücksichtigung des maternalen Konstitutionstyps nicht als makrosom zu bewerten, gleiches gilt für mittelgroße/ –schwere Frauen und die großen/ schweren Frauen. Ist die Mutter dieses Kindes hingegen klein und leicht handelt es sich um ein makrosomes Neugeborenes, da es bei Frauen < 160 cm und < 60 kg über der 90. Perzentile eingeordnet wird. Die Definition der Makrosomie allein mittels absolutem Geburtsgewicht von > 4000 g klassifiziert dieses Kind ebenfalls als makrosom.

Folglich lässt sich aus den vorliegenden Ergebnissen schließen, dass sowohl die Definition der Makrosomie mittels 90. Perzentile als auch die Einbeziehung des mütterlichen Konstitutionstyps bei der somatischen Klassifikation eines Neugeborenen exakter ist.

Voigt et al. (2012) fanden zwischen der Körperhöhe der Mutter und dem Geburtsgewicht statistisch gesehen einen linearen Zusammenhang. Pro Erhöhung der Körperhöhe um 1 cm steigt das Geburtsgewicht um 16,7 g an. Es macht deshalb Sinn, Geburtsgewichtszentilwerte unter Berücksichtigung der Körperhöhe der Mutter zu

berechnen. „Genetisch“ kleine bzw. „genetisch“ große, aber gesunde Neugeborene können damit adäquater klassifiziert werden (Voigt et al. 2012, S. 212).

Die konstitutionstypspezifischen Gewichtsperzentilen aus den zur Verfügung stehenden Daten der vorliegenden Arbeit sind ein guter Ansatz für die korrekte Klassifizierung der Neugeborenen in der Praxis, aber da die drei ausgewählten Konstitutionstypen nicht alle Konstellationen von mütterlicher Körperlänge und mütterlichem Körpergewicht berücksichtigen, besteht hier Potential für eine Weiterentwicklung.

Orskou et al. (2003) fanden heraus, dass ein hohes Geburtsgewicht unterschiedliche Konsequenzen für das einzelne individuelle Neugeborene haben kann. Einige Neugeborene mit „hohem“ Geburtsgewicht können ihr genetisches Wachstumspotential möglicherweise nicht erreicht haben, während für andere Neugeborene beim gleichen Geburtsgewicht ein unnatürlich hohes Geburtsgewicht erreicht wurde (Orskou et al. 2003, S. 119).

Geschlechtsspezifische Perzentilkurven

In den vorliegenden Untersuchungsergebnissen unterscheiden sich die Verteilungen der gestationsalterbezogenen Gewichtsperzentilen von männlichen und weiblichen Neugeborenen deutlich. Anhand der 90. Perzentile von der 37. bis zur 41. vollendeten Schwangerschaftswoche zeigt sich dieser Unterschied, die Gewichtswerte der männlichen Einlinge verlaufen von 3746 g bis 4260 g und die der weiblichen Neugeborenen von 3620 g bis 4080 g. Die 90. Gewichtsperzentile verläuft folglich bei männlichen Reifgeborenen durchschnittlich 160 g über der Kurve der weiblichen Neugeborenen. Übereinstimmende Ergebnisse erzielte auch die Untersuchung männlicher und weiblicher Gewichtsperzentilen unter Berücksichtigung des mütterlichen Konstitutionstyps, auch hier verliefen die Kurven der Mädchen niedriger als die der Knaben (Tabellen 8 und 9, Abb. 37-39). Es lässt sich daraus schlussfolgern, dass eine getrennte Betrachtung der gestationsalterbezogenen Gewichtsperzentilen für männliche und weibliche Neugeborene sinnvoll ist.

Nach einer retrospektiven Studie von Storms et al. (2004) können Standardwachstumskurven die Anzahl der LGA-Säuglinge überschätzen und die für das Gestationsalter zu kleinen Säuglinge (SGA) unterschätzen. Unisexwachstumskurven können die Zahl der männlichen Säuglinge, die zu groß sind für ihr Gestationsalter

überschätzen und unterschätzen die Zahl der weiblichen Säuglinge, die für ihr Gestationsalter zu groß sind (LGA). In den Ergebnissen der Studie von Storms et al. (2004) waren Knaben durchschnittlich 128 g schwerer im gestationsalterbezogenen Gewicht als die weiblichen Neugeborenen ($p < 0,001$).

Spezifische Wachstumskurven für Teilmengen der Bevölkerung könnten erforderlich sein, um Neugeborene mit wirklichem Risiko identifizieren zu können (Storms und van Howe 2004, S. 236).

In den Untersuchungen von Voigt et al. (2012) betragen bei 40 vollendeten Schwangerschaftswochen die Differenzen im Geburtsgewicht der 10. bzw. 90. Perzentile zwischen kleinen (≤ 157 cm) und großen (≥ 176 cm) Müttern bei den Mädchen 289 g bzw. 365 g und bei den Knaben 318 g bzw. 378 g (Voigt et al. 2012, S. 213).

4.3.2. Geschlecht der Neugeborenen

In der vorliegenden Arbeit sind deutlich mehr männliche als weibliche Neugeborene makrosom, unabhängig von der verwendeten Definition der fetalen Makrosomie. Unter Verwendung der Definition $> 90.$ Perzentile liegt der Anteil bei 65,5% männlichen und 34,5% weiblichen makrosomen Kindern, d.h. die Makrosomie tritt etwa 1,9-mal häufiger bei Knaben auf (Abb. 40). Bei Betrachtung der Makrosomie über das absolute Geburtsgewicht wiegen 63,9% männliche und 36,1% weibliche Reifgeborene mehr als 4000 g, damit liegen etwa 1,8-mal mehr makrosome Knaben vor (Abb. 41). Der Anteil makrosomer Mädchen sinkt stetig und statistisch signifikant mit zunehmendem Geburtsgewicht von 51,3% (Geburtsgewicht ≤ 4000 g) auf 27,1% (Geburtsgewicht ≥ 5001 g) ab. Im Gegensatz dazu wächst die Rate makrosomer Knaben von 48,7% (Geburtsgewicht ≤ 4000 g) auf 72,9% (Geburtsgewicht ≥ 5001 g) an (Abb. 42).

Männliche Neugeborene wiegen in der Regel mehr als weibliche Neugeborene und umfassen somit einen größeren Anteil von Kindern mit einem Geburtsgewicht über 4500 g in jedem Gestationsalter (Akin et al. 2010, S. 378). In Übereinstimmung mit den vorliegenden Untersuchungsergebnissen fanden sich in der retrospektiven Analyse von Akin et al. (2010) unter den makrosomen Neugeborenen 66,3 % Knaben und 33,7%

Mädchen. Die statistischen Ergebnisse zeigten damit ein signifikantes Überwiegen männlicher Neugeborener bei makrosomen Geburten ($p=0,0001$).

Einige Studien der letzten Jahre (Wollschlaeger et al. 1999, S. 53; Adesina und Olayemi 2003, S. 32; Orskou et al. 2003, S. 118; Heiskanen et al. 2006, S. 100; Hufnagel 2008, S. 17; Ju et al. 2009, S. 505; Pundir und Sinha 2009, S. 201; Donma 2011, S. 80) beobachteten übereinstimmend, dass männliche Säuglinge signifikant häufiger von Makrosomie betroffen sind verglichen mit weiblichen Neugeborenen.

Bezüglich der Knaben/Mädchen-Verteilung unter den makrosomen Neugeborenen konnten einzelne Studien (Wollschlaeger et al. 1999, S. 53; Ju et al. 2009, S. 507; Donma 2011, S. 82) Verhältnisse von 2:1 bis hin zu 2,5:1 nachweisen.

Zhang et al. (2008) wiesen in einer retrospektiven Kohortenstudie ($n = 5.983.409$) nach, dass Feten und Neugeborene mit hohem Geburtsgewicht (4500-4999 g) und sehr hohem Geburtsgewicht (≥ 5000 g) häufiger Knaben waren und ein höheres Gestationsalter hatten als die normalgewichtigen Neugeborenen (Zhang et al. 2008, S. 517.e2).

In einer populationsbasierten Studie aus Israel (Sheiner et al. 2004, S. 367) mit 55.891 männlichen und 53.104 weiblichen Geburten waren die Geburtsgewichte in der Gruppe der männlichen Neugeborenen signifikant höher. Knaben waren schwerer als Mädchen, sie wiesen ein höhere Geburtsgewicht, eine höhere Makrosomierate (Geburtsgewicht mit > 4000 g) und LGA-Rate auf. Die männlichen Neugeborenen wogen häufiger über 4 kg als die weiblichen. Sheiner et al. (2004) bestätigen, dass fetale Makrosomie ein wichtiger Risikofaktor für verlängerte und operative Geburtsvorgänge ist. Außerdem trägt fetale Makrosomie häufiger zum Auftreten von Schulterdystokie bei, welche auch häufiger bei männlichen Neugeborenen auftritt.

Das männliche Geschlecht wird als unabhängiger Risikofaktor für ein negatives Outcome der Schwangerschaft gewertet (Donma 2011, S. 82).

4.4. Datenkritik

Da es sich bei der vorliegenden Promotionsarbeit um eine retrospektive Datenanalyse handelt, fehlt ein aktuelles Datenmonitoring. Die Datenerhebung erfolgte durch viele verschiedene Personen des medizinischen Personals, wie Hebammen, Ärzte und

Dokumentare, deren Sorgfalt in der Erhebung der Daten variierte, dadurch kann es zu fehlerhaften und lückenhaften Datensätzen kommen, die im Nachgang nicht mehr rekonstruiert werden können. Zusätzlich fand ein Wechsel der Erfassungsbögen statt. Der Perinatologischen Basis-Erhebungsbogen, geprüft und verwaltet durch die Ärztekammer M-V von 1994-2000 wurde durch den etwas umfangreicheren, bundeseinheitlichen Erfassungsbogen für Geburtshilfe von der Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH abgelöst. Es war eine Anpassung bei der Datenaufbereitung erforderlich, die wiederum mit möglichen Fehlern verbunden war.

Für differenzierte Rückschlüsse auf das Makrosomieaufkommen in den unterschiedlichen Stadtkreisen in Mecklenburg-Vorpommern wäre eine Angabe der teilnehmenden Krankenhäuser wünschenswert gewesen. Dies konnte jedoch nicht zurückverfolgt werden, aufgrund der Anonymisierung der Daten aus datenschutzrechtlichen Gründen. Aus den vorhandenen Daten können leider keine Aussagen über die Risiken perinataler und postnataler Schäden an Mutter und Kind gemacht werden. Um differenziertere Untersuchungen der Inzidenz der Makrosomie vornehmen zu können, wären zusätzliche Daten wünschenswert gewesen, so beispielsweise über die Ernährung, den sozialen Status und den Bildungsstand der Mütter und eventuell auch Informationen zu einem vorliegenden Diabetes mellitus und einem Gestationsdiabetes. Zudem ist bei Erhebung der Daten noch kein Screening auf Gestationsdiabetes erfolgt, wie es seit März 2012 üblich ist, daher konnte unentdeckter Gestationsdiabetes in der Arbeit nicht berücksichtigt werden.

Eine eindeutige Stärke der vorliegenden Arbeit ist die hohe Fallzahl und der lange Zeitraum in dem das Datenmaterial erfasst wurde, dadurch sind sichere Aussagen zum Einfluss mütterlicher Parameter auf die Entwicklung einer Makrosomie möglich, sowie ein Trend absehbar.

5. Überlegungen zu Ansätzen der Prävention der Makrosomie und der Vermeidung ihrer Folgen

Schwangerschaften mit fetataler Makrosomie (Geburtsgewicht > 90. Perzentile oder > 4000 g) zählen zu den Risikoschwangerschaften. Sie gehen mit zahlreichen negativen peri- und postnatalen Folgen für Mutter und Kind einher, daher sollte eine frühzeitige

Erkennung eines makrosomen Fötus', eine adäquate Aufklärung der Risikomütter, sowie eine Senkung vermeidbarer Risikofaktoren, wie vorschwangerschaftliche Adipositas, im Fokus heutiger Perinatalmedizin stehen.

Makrosomie ist mit einem hohen Risiko für Geburtstraumata für Mutter und Kind verbunden. Makrosome Kinder haben ein erhöhtes Risiko für perinatale Asphyxie, Mekoniumaspiration, Hypoglykämie, Schulterdystokie, Verletzung des Plexus brachialis, skelettale Verletzungen und fetalen Tod. Maternale Traumata beinhalten perineale und cervikale Risse, postpartale Blutungen und Hämatome in der Dammschnittwunde. Es ist daher wichtig schwangere Frauen mit möglicher Makrosomie vor Einleitung der vaginalen Entbindung zu identifizieren (Heiskanen et al. 2006, S. 98–99), denn die Rate an neonataler und materanler Morbidität und Mortalität kann durch die vorgeburtliche Diagnose der Makrosomie reduziert werden (Oral et al. 2001, S. 170; Najafian und Cheraghi 2012, S. 4).

Demzufolge ist es wichtig, dass in Anbetracht des schlechten Outcomes bei fetaler Makrosomie, Anstrengungen angestrebt werden, einen makrosomen Fötus unter Berücksichtigung der Risikofaktoren früher zu erkennen (Ju et al. 2009, S. 508). Auf diese Weise kann der werdenden Mutter die beste Entbindungsmethode ermöglicht werden (Adesina und Olayemi 2003, S. 30).

Für den gerichtlichen Gutachter ist im Falle einer Geburt eines „Riesenkindes“ mit schweren Komplikationen zunächst zu prüfen, ob die Schwangerenversorgung seitens des Arztes sachgerecht durchgeführt wurde und die entsprechenden Maße des Kindes in der Biometrie erfasst wurden. Seit dem Jahr 2006 muss eine adäquate Dokumentation als Ausdruck (Videoprint) in den Unterlagen des Arztes vorhanden sein. Für den Gutachter stellt sich für den Fall, dass in Terminnähe ein Riesenkind erkannt wurde und eine vaginale Geburt folgte, insbesondere die Frage einer Aufklärungsrüge (Rath et al. 2010, S. 759).

Deshalb erfordert die richtige vorgeburtliche Überwachung dieser Patienten eine regelmäßige Beurteilung sowohl der Mutter als auch des Fötus'. So kann die Früherkennung und das Management der Makrosomie signifikant die Inzidenz von fetalen und mütterlichen Komplikationen in diesem Zusammenhang reduzieren (Ocer et al. 1999, S. 49).

Da ein Teil der Risikofaktoren für Makrosomie vermeidbar ist, hofft man durch enge Kooperation der Gynäkologen, Pädiater und Ernährungsberater, sowie durch Schulung der Mütter, die Zahl makrosomer Neugeborener minimieren zu können (Najafian und Cheraghi 2012, S. 4). Auch in Anbetracht der zahlreichen Geburtsproblematiken (protrahierter Geburtsablauf, Geburtsstillstand, vaginale operative Entbindung, Schulterdystokie), die mit einem großen Kind verbunden sein können, sollte der Geburtsablauf vorher mit der Mutter besprochen werden (Baltzer et al. 2004).

Die in Abhängigkeit des fetalen Geburtsgewichtes unterschiedlichen nachgewiesenen Risikofaktoren sollten Eingang in die Aufklärung der werdenden Mutter finden (Berle und Misselwitz 2009, S. 171). Der Arzt ist in einer Situation, in der vorliegende Messergebnisse ein Riesenkind erwarten lassen, dazu verpflichtet, die Schwangere über die alternativen Geburtsmöglichkeiten (Geburtsmodus) im Sinne der vaginalen Geburt oder aber des Kaiserschnittes aufzuklären. Diese Aufklärung muss schriftlich niedergelegt sein und einen Inhalt der Krankenakte darstellen (Rath et al. 2010, S. 759).

Eine Kohortenstudie (n = 201.102) aus dem Iran (Najafian und Cheraghi 2012, S. 1) konnte nachweisen, dass die Makrosomie potentiell gefährlich ist für Mutter und Neugeborenes. Eine mögliche Makrosomie zu erkennen ist wichtig, um deren Risikofaktoren und Komplikationen vorzubeugen. Es besteht die Notwendigkeit alle Entbindungsmöglichkeiten und Versorgungsmaßnahmen anzubieten, um maternale und neonatale Komplikationen der Makrosomie vorherzusagen und zu reduzieren.

Ein zunehmendes Risiko für Schulterdystokie und Geburtstraumata während der vaginalen Entbindung makrosomer Neugeborener führt zu Diskussion in Bezug auf den richtigen Entbindungsmodus und -zeitpunkt (Bailey und Kalu 2009, S. 206). Außerdem haben die Untersuchungen von Bailey et al. (2009) gezeigt, dass bei nicht diabetischen Frauen mit Kindern mit einem Geburtsgewicht > 4500 g ein elektiver Kaiserschnitt das Auftreten der Schulterdystokie reduzieren kann. Kindliche Geburtstraumata können aus der Schulterdystokie resultieren. Es zeigt sich ein Anstieg der Inzidenz von Klavikularfrakturen der Neugeborenen bei vaginaler Entbindung unter Berücksichtigung des Geburtsgewichtes. Es wird hingegen nicht über Geburtstraumata berichtet bei makrosomen Kindern, die mittels Kaiserschnitt entbunden wurden und die Autoren plädieren daher für die Sectio bei makrosomen Kindern, um Geburtstraumata vorzubeugen (Bailey und Kalu 2009, S. 207).

Zahlreiche gerichtliche Entscheidungen sind in jüngster Zeit zu der Frage ergangen, unter welchen Voraussetzungen bei Erwartung eines makrosomen Kindes ("Riesenkind") eine Aufklärung über die Möglichkeiten einer Schnittentbindung erfolgen muss. Die Rechtssprechung verneint eine Aufklärungspflicht bei einem erwarteten Geburtsgewicht von weniger als 4500 g, sofern keine weiteren Risikofaktoren hinzukommen. Das Oberlandesgericht Frankfurt hat bei einem geschätzten Geburtsgewicht von 4000 g oder mehr eine Aufklärungspflicht über die Möglichkeit einer Schnittentbindung bejaht, weil das Risiko einer Schulterdystokie 3% betrage. Der Bundesgerichtshof hat dieses Urteil aufgehoben, sodass es nicht rechtskräftig geworden ist. Vom OLG Hamm wurde eine Aufklärungspflicht bei einem geschätzten Geburtsgewicht von 4400-4500 g in einem Fall bejaht, in dem zusätzlich eine subklinische diabetische Stoffwechselstörung der Mutter vorlag und damit die Gefahr einer diabetischen Fetopathie bestand. Ebenfalls bejaht wurde eine Aufklärungspflicht über die Möglichkeit einer Schnittentbindung bei einem erwarteten Geburtsgewicht von über 4000 g in einem Fall, in dem ein vorangegangenes Geschwisterkind bei einem Gewicht von 4200 g infolge einer Schulterdystokie eine Erbsche Lähmung erlitten hatte (Rath et al. 2010, S. 755).

Laut dem Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (2005) sollen Kinder mit fetaler Makrosomie nicht prinzipiell per Sectio entbunden werden, einzige Ausnahme ist ein Geburtsgewicht von ≥ 5000 g, weil es dabei nachweislich zu einer höheren kindlichen und mütterlichen Morbidität kommt. Genereller Kaiserschnitt bei fetaler Makrosomie ist weder kosteneffektiver noch wird es befürwortet (Bailey und Kalu 2009, S. 208; Pundir und Sinha 2009, S. 203). Zudem birgt die Schnittentbindung ein Risiko für die Mutter. Auch konnte nicht nachgewiesen werden, dass die vorzeitige Geburtseinleitung bei vermuteter Makrosomie das Outcome signifikant verbessert (Akin et al. 2010, S. 382).

Das Risiko ein makrosomes Neugeborenes zu gebären könnte mit Interventionen vor oder während der Schwangerschaft speziell bei Hochrisikofrauen minimiert werden. Das hohe Gewicht vor der Schwangerschaft ist einer der naheliegendsten Faktoren für eine Modifizierung, im Gegensatz zu anderen weniger geeigneten Faktoren zur Manipulation (Körperlänge der Eltern, Parität, Alter der Mutter, Geschlecht des Kindes) (Walsh und McAuliffe 2012, S. 126), können fettleibige Frauen, die

eine Schwangerschaft planen, versuchen ihr Gewicht im Vorfeld zu reduzieren (Orskou et al. 2003, S. 119).

Für viele Autoren (Surkan et al. 2004, S. 725; Pundir und Sinha 2009, S. 203; Akin et al. 2010, S. 382; Briese et al. 2010, S. 71; Najafian und Cheraghi 2012, S. 4) gehört die präkonzeptionelle Gewichtsreduktion und eine umfassende Aufklärung der Mütter zu den potentiell nützlichen Strategien, um die Makrosomieinzidenz zu reduzieren.

Moderate körperliche Aktivität während der Schwangerschaft, eine Ernährungsberatung und gesunde Lifestyle- Veränderungen sollten allen Risikofrauen empfohlen werden (Orskou et al. 2003, S. 119; Pundir und Sinha 2009, S. 203; Walsh und McAuliffe 2012, S. 129).

Diese präventiven Maßnahmen sind auch für die Vermeidung von Spätfolgen für das Kind von entscheidender Bedeutung, da mütterliche Adipositas einen entscheidenden Einfluss auf den späteren Phänotyp des Neugeborenen und die Entwicklung eines metabolischen Syndroms hat, fetale Programmierung ist in dieser Hinsicht entscheidend. Das Geburtsgewicht ist ein wichtiger Prädiktor für die spätere Entwicklung. Es ist mittlerweile klar, dass neonatale Hypertrophie und fetale Makrosomie bedeutsam für die Verursachung späterer Erkrankungen sind (Briese et al. 2010, S. 71).

6. Zusammenfassung

Fragestellung

Ziel der vorliegenden retrospektiven Studie war es, mögliche Zusammenhänge zwischen dem Auftreten bzw. der Häufigkeit der Makrosomie und ausgewählten maternalen Parametern, wie Alter, Parität, Körperlänge, Körpergewicht, Body-Mass-Index, Schwangerschaftsdauer und Rauchverhalten aufzudecken. Dabei war auch zu prüfen, inwieweit gestationsalterbezogene Gewichtssperzentilen durch Bezug auf den mütterlichen Konstitutionstyp die somatische Klassifikation von Neugeborenen verbessert.

Folgende Fragen werden mit der Promotionsarbeit geklärt:

1. Wie entwickelt sich die Makrosomierate im Verlauf der untersuchten Jahre?
2. Gibt es ein Risikoprofil der Mütter und ihrer Schwangerschaft für fetale Makrosomie?
3. Welche Präventionsmöglichkeiten gibt es?

Methodik

Das dieser Arbeit zugrunde liegende Datenmaterial entstammt der Datenbank Mecklenburg-Vorpommern und umfasst Angaben zu 138.087 Schwangeren und deren Reifgeborenen (37.-41. SSW) aus Mecklenburg-Vorpommern für den Zeitraum von 1994 bis 2008. 20.092 (14,6%) makrosome Neugeborenen (Geburtsgewicht > 4000g) bzw. 13.531 (9,8%) makrosome Neugeborene (> 90. Perzentile) wurden mit 117.995 ≤ 4000 g wiegenden Reifgeborenen bzw. 124.556 Termingeborenen ≤ 90 . Perzentile bezüglich ihrer Abhängigkeit von ausgewählten maternalen Parametern verglichen. Gewichtsperzentilen sind aus den vorliegenden Daten selbstständig erstellt worden. Die statistischen Analysen des Datenmaterials erfolgten mithilfe des Statistikprogrammpaket SPSS, Version 20.0, die Signifikanzprüfung mittels Chi²- und T-Test bzw. Varianzanalyse.

Ergebnisse

- Die Makrosomierate (> 4000 g) wächst mit zunehmendem maternalem Alter von 8,8% (≤ 19 Jahre) auf 18,6% (35-39 Jahre) an. Bei noch älteren Schwangeren (≥ 40 Jahre) ist kein weiterer Anstieg zu verzeichnen (Abb. 17). Das durchschnittliche Alter der Schwangeren steigt von 27,5 Jahren (Geburtsgewicht ≤ 4000 g) auf durchschnittlich 30,7 Jahre (Geburtsgewicht > 5000 g) an (Tabelle 6).
- Mit zunehmendem Geburtsgewicht steigt der Anteil Zweit-, Dritt- und Mehrgebärender von 53,6% (Geburtsgewicht ≤ 4000 g) auf 77,6% (Geburtsgewicht ≥ 5001 g) an (Abb. 18). Die fetale Makrosomie (> 4000 g) tritt mit durchschnittlich 17,8% ab der zweiten Lebendgeburt häufiger auf als bei den Erstgebärenden mit 11,2% (Abb. 19).

- Beim Vergleich der maternalen Körperlängenklassen ist ein statistisch hochsignifikanter Anstieg der Makrosomierate (> 4000 g) mit Zunahme der mütterlichen Körperlänge von 5,9% (Körperlänge ≤ 150 cm) auf 29,9% (Körperlänge ≥ 181 cm) zu erkennen (Abb. 22). Die durchschnittliche Körperlänge steigt mit zunehmendem Geburtsgewicht von 166,9 cm bei Müttern nicht makrosomer Kinder (≤ 4000 g) auf durchschnittlich 171,4 cm bei Müttern mit stark makrosomen Neugeborenen (≥ 5001 g) an (Abb. 21).
- Mütter makrosomer Reifgeborener sind im Durchschnitt signifikant schwerer als Frauen mit Kindern die maximal 4000 g wiegen. Es gibt einen Anstieg von im Mittel 66,3 kg (Geburtsgewicht von ≤ 4000 g) auf 85,7 kg (Geburtsgewicht ≥ 5001 g) (Abb. 23). Mit zunehmendem mütterlichem Körpergewicht wächst die Makrosomierate statistisch signifikant von 3,3% bei Frauen mit einem Gewicht von ≤ 50 kg auf 31,6% bei ≥ 111 kg wiegenden Mütter an (Abb. 24).
- Die Makrosomierate (> 4000 g) wächst mit steigendem maternalem BMI von 5,1% (Untergewicht, BMI $< 18,500$ kg/m²) kontinuierlich und statistisch signifikant auf 24,3% (Adipositas, BMI $\geq 30,000$ kg/m²) an (Abb. 28). Die Rate adipöser Mütter (BMI $\geq 30,000$ kg/m²) nimmt von 9,5% bei Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht ≤ 4000 g auf 37,9% bei ≥ 5001 g wiegenden Kindern zu (Abb. 29).
- Mit zunehmender Dauer der Schwangerschaft steigt der Anteil makrosomer Neugeborener (> 4000 g) von 3,1% (37. vollendete Schwangerschaftswoche) bis 17,1% (41. vollendete SSW) an (Abb. 30).
- Die fetale Makrosomie tritt bei Nichtraucherinnen mit 15,6% häufiger auf, als bei Frauen, die während der Schwangerschaft rauchen (7,8%) (Abb. 32). Die Raucherinnenrate sinkt in Abhängigkeit des neonatelen Gewichtes von 20,2% (Geburtsgewicht ≤ 4000 g) auf 8,1% bei Kindern mit einem Geburtsgewicht von ≥ 5001 g ab (Abb. 33).
- Beim Vergleich der 90. gestationsalterbezogenen Gewichtsperzentile der männlichen und weiblichen Reifgeborenen liegt die Kurve der Knaben durchschnittlich 160 g über der Perzentile der Mädchen (Abb. 3).

- Es besteht eine Abhängigkeit der Verteilung der Perzentilkurven vom mütterlichen Konstitutionstyp. Mit Zunahme der maternalen Körperlänge und des maternalen Körpergewichts verlaufen die Gewichtszentilen der Neugeborenen durchschnittlich etwas höher (Abb. 34-36).

Am Beispiel der 50. Perzentile:

Neugeborene kleiner und leichter Frauen (KL < 160 cm, KG < 60 kg)	\sim + 276,5 g →	Neugeborene mittelgroßer und -schwerer Frauen (KL 160- 175 cm, KG 60- 80 kg)	\sim + 234,5 g →	Neugeborene großer und schwerer Frauen (KL > 175 cm, KG > 80 kg)
---	--------------------------	---	--------------------------	--

Die Perzentilkurven der weiblichen reifgeborenen Einlinge liegen durchschnittlich niedriger als die der männlichen Neugeborenen desselben maternalen Konstitutionstyps (Abb. 37-39).

- Die 90. Perzentile männlicher Neugeborener liegt bei mittelgroßen und – schweren Frauen (160-175 cm und 60-80 kg) durchschnittlich 304,4 g höher im Vergleich zu den kleinen und leichten Frauen (< 160 cm und < 60 kg) und 338,6 g niedriger als bei den großen und schweren Frauen (> 175 cm und > 80 kg) (Tabelle 8). Bei den weiblichen Reifgeborenen verläuft die 90. Perzentile der mittelgroßen und – schweren Frauen durchschnittlich 316,9 g über der der kleinen und leichten Mütter und 275,1 g unter der der > 175 cm großen und > 80 kg schweren Frauen (Tabelle 9).
- In den zur Verfügung stehenden Daten sind deutlich mehr männliche als weibliche Neugeborene makrosom, unabhängig von der in der Arbeit verwendeten Definition der fetalen Makrosomie. Unter Nutzung der Makrosomie > 90. Perzentile finden sich 65,5% männliche und 34,5% weibliche makrosome Kinder, d.h. etwa 1,9-mal mehr makrosome Knaben (Abb. 40). Bei der Definition der Makrosomie > 4000 g liegen 63,9% männliche und 36,1% weibliche makrosome Reifgeborene vor, d.h. ca. 1,8-mal mehr makrosome Knaben (Abb. 41).

- Der Anteil makrosomer Mädchen sinkt mit zunehmendem Geburtsgewicht von 51,3% (Geburtsgewicht \leq 4000 g) auf 27,1% (Geburtsgewicht \geq 5001 g) ab, umgekehrt wächst die Rate makrosomer Knaben von 48,7% (Geburtsgewicht \leq 4000 g) auf 72,9% (Geburtsgewicht \geq 5001 g) an (Abb. 42).
- Das durchschnittliche Geburtsgewicht makrosomer Termingeborener ($>$ 90. Perzentile) steigt bei zunehmendem maternalem Konstitutionstyp von 4287 g (kleine und leicht Frauen) und 4354 g (mittelgroße und –schwere Frauen) bis auf 4452 g (große und schwere Frauen) an. Die mittlere Geburtslänge und das mittlere längenbezogene Geburtsgewicht differieren kaum (Tabelle 11).
- Die Makrosomierate ($>$ 90. Perzentile) ist bei den älteren Müttern (Alter \geq 35 Jahre) größer im Vergleich zu den jüngeren Frauen (Alter $<$ 35 Jahre) in der gleichen BMI-Klasse (Tabelle 14).
- Die Hypertrophie-/Makrosomierate ist bei rauchenden Schwangeren niedriger als bei nicht rauchenden Schwangeren der gleichen BMI-Klasse. Fetale Makrosomie tritt bei den Nichtraucherinnen etwa 2-mal häufiger (10,6%) als bei den Raucherinnen (5,1%) unter den Schwangeren auf (Tabelle 15).

Überlegungen zu Ansätzen der Prävention der Makrosomie und der Vermeidung ihrer Folgen:

Abschließend werden anhand aktueller Studien verschiedene Ansätze der Prävention der Makrosomie und der Vermeidung ihrer Folgen vorgestellt.

- Früherkennung der fetalen Makrosomie vor der Geburt ermöglicht fetale und mütterliche Risikofaktoren und Komplikationen vorzubeugen, sowie Morbidität und Mortalität zu reduzieren.
- Die Aufklärung der Mütter über Risikofaktoren einer makrosomen Schwangerschaft und alternativen Entbindungsmöglichkeiten, ermöglicht eine Senkung der Komplikationsrate und einen günstigeren Geburtsverlauf.
- Bei Verdacht auf ein makrosomes Kind sollte über die Möglichkeit einer Schnittentbindung und vorzeitigen Geburtseinleitung aufgeklärt werden, jedoch sollten sie nicht prinzipiell bei Verdacht auf fetale Makrosomie erfolgen.

- Die präkonzeptionelle Gewichtsreduktion gehört zu den potentiell nützlichsten Strategien zur Inzidenzreduktion der Makrosomie. Dafür werden Ernährungsberatung, moderate körperliche Aktivität, auch während der Schwangerschaft und gesunde Lifestyle-Veränderungen bei Risikofrauen empfohlen.
- Bei fetaler Makrosomie müssen auch die Spätfolgen, wie metabolisches Syndrom, kindliche und adulte Adipositas und Diabetes mellitus bedacht und in der Lebensweise des Kindes berücksichtigt werden.

6.1. Was hat sich bestätigt?

Das Auftreten der nicht-diabetischen, fetalen Makrosomie wird begünstigt durch:

Tabelle 16 Aus der Arbeit hervorgehende Risikofaktoren für das Auftreten der nicht-diabetischen fetalen Makrosomie und Studienquellen, die diese belegen

Aus der vorliegenden Arbeit hervorgehende Risikofaktoren:	Bestätigt durch folgende Studien:
Alter der Mutter > 35 Jahre	(Oral et al. 2001, S. 168, 170) (Adesina und Olayemi 2003, S. 3) (Stotland et al. 2004, S. 222) (Cleary-Goldman et al. 2005, S. 987) (Heiskanen et al. 2006, S. 99) (Zhang et al. 2008, S. 517.e2) (Pundir und Sinha 2009, S. 201) (Akin et al. 2010, S. 381) (Ojule et al. 2011, S. Results) (Donma 2011, S. 83) (Walsh und McAuliffe 2012, S. 126) (Najafian und Cheraghi 2012, S. 2) (Kenny et al. 2013, S. 3)
Hohe Parität (≥ 2)	(Wollschlaeger et al. 1999, S. 52) (Oral et al. 2001, S. 168, 170) (Adesina und Olayemi 2003, S. 31) (Jolly et al. 2003, S. 13) (Orskou et al. 2003, S. 116–118) (Heiskanen et al. 2006, S. 99) (Hufnagel 2008, S. 27) (Krafczyk 2008, S. 57) (Donma 2011, S. 80) (Al-Farsi et al. 2012, S. 291) (Najafian und Cheraghi 2012, S. 2)
Hohes maternales Körpergewicht	(Okun et al. 1997, S. 287)

	(Wollschlaeger et al. 1999, S. 52) (Orskou et al. 2003, S. 116–118) (Hufnagel 2008, S. 26) (Voigt et al. 2010, S. 426) (Najafian und Cheraghi 2012, S. 2)
Hoher maternaler BMI ($\geq 30 \text{ kg/m}^2$)	(Jolly et al. 2003, S. 13) (Weiss et al. 2004, S. 1093) (Surkan et al. 2004, S. 722–723) (Hitschold und Grewe 2008, S. 212) (Krafczyk 2008, S. 36) (Salihu et al. 2009, S. 337) (Hotop 2010, S. 26) (Voigt et al. 2010, S. 426) (Briese et al. 2010, S. 69) (Walsh und McAuliffe 2012, S. 126)
Hohes Gestationsalter ($\geq 39 \text{ SSW}$)	(Adesina und Olayemi 2003, S. 32) (Orskou et al. 2003, S. 117) (Zhang et al. 2008, S. 517.e2) (Ju et al. 2009, S. 507) (Pundir und Sinha 2009, S. 201) (Walsh und McAuliffe 2012, S. 126) (Weissmann-Brenner et al. 2012, S. 845)
Männliches Geschlecht des Neugeborenen	(Wollschlaeger et al. 1999, S. 53) (Adesina und Olayemi 2003, S. 32) (Orskou et al. 2003, S. 118) (Sheiner et al. 2004, S. 367+369) (Heiskanen et al. 2006, S. 100) (Hufnagel 2008, S. 17) (Zhang et al. 2008, S. 517.e2) (Ju et al. 2009, S. 505) (Pundir und Sinha 2009, S. 201) (Akin et al. 2010, S. 378) (Donma 2011, S. 80)

6.2. Was ist neu?

Die Beurteilung des somatischen Entwicklungsstandes der Neugeborenen durch Erstellen von gestationsalterbezogenen Gewichtspersentilen in Anpassung an den mütterlichen Konstitutionstyp ist eine praxisrelevante und neue Erkenntnis in der vorliegenden Arbeit.

Ohne Berücksichtigung der mütterlichen Statur kann es manchmal zu einer nicht plausiblen Über- oder Unterschätzung der makrosomen bzw. hypotrophen Neugeborenen führen. Neugeborene kleiner, leichter Mütter und die von großen,

schweren wurden bisher alle auf dieselbe Weise untersucht (Voigt et al. 2010b, S. 426–427).

Bei Betrachtung der Perzentilkurven unter Berücksichtigung von drei ausgewählten maternalen Konstitutionstypen (KL <160 cm/ KG < 60 kg; KL 160-175cm/ KG 60-80 kg; KL > 175 cm/ KG > 80 kg) wird eine Abhängigkeit des gestationsalterbezogenen Geburtsgewichtes von der maternalen Körperlänge und dem maternalem Körpergewicht deutlich.

Diese Anpassung der Gewichtspersentilen ist bedeutend für die Vorhersage über das neonatale Outcome (Voigt et al. 2010b, S. 429-430).

Die konstitutionstypspezifischen Gewichtspersentilen aus den zur Verfügung stehenden Daten der vorliegenden Arbeit sind ein guter und einfacher Ansatz für die korrekte Klassifikation der Neugeborenen in der Praxis, aber da die drei ausgewählten Konstitutionstypen nicht alle Konstellationen von mütterlicher Körperlänge und mütterlichem Körpergewicht berücksichtigen, besteht hier Potential für eine Weiterentwicklung.

Für eine bessere Anwendbarkeit in der geburtshilflichen Praxis wäre ein Computerprogramm denkbar, welches durch Eingabe der mütterlichen Maße, Körpergröße und Körpergewicht, für das Neugeborene einer bestimmten Schwangeren angepasste Perzentilkurven erstellt. Auf diese Weise wäre gewährleistet, dass das individuelle Wachstumspotential Neugeborener kleiner, leichter und größer, schwerer Frauen entsprechend berücksichtigt und eine Fehleinstufung als makrosom bzw. nicht-makrosom verhindert würde.

7. Thesen

1. Die Zusammenhänge zwischen dem Auftreten der nichtdiabetischen, fetalen Makrosomie und ausgewählten mütterlichen Parametern sind bisher noch unzureichend untersucht.
2. Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine retrospektive Kohortenstudie zur Analyse mütterlicher Einflussfaktoren auf die Entstehung und das Auftreten der nichtdiabetischen Makrosomie.
3. Die Untersuchungen umfassen eine Population aus Mecklenburg-Vorpommern der Jahrgänge 1994 bis 2008; n = 138.087 Einlingsgeburten.
4. Eine Zunahme der Makrosomierate im Verlauf von mehreren Jahren ist über den 15-jährigen Untersuchungszeitraum nicht nachweisbar.
5. Die Geburt eines makrosomen Kindes birgt Risiken für Mutter und Neugeborenes. Zu den häufigsten Komplikationen werden Schulterdystokie, Plexus brachialis Parese und Asphyxie des Neugeborenen sowie vaginale und perineale Traumata der Mutter mit starken postpartalen Blutungen gezählt.
6. Makrosome Neugeborene haben ein hohes Risiko bereits in der Kindheit bzw. im Laufe des Lebens eine Adipositas zu entwickeln sowie die daraus resultierenden Folgeerkrankungen (Diabetes mellitus, metabolisches Syndrom, kardio- und zerebrovaskuläre Erkrankungen).
7. Zu den wesentlichen Einflussfaktoren der somatischen Klassifikation Neugeborener gehören das mütterliche Körpergewicht bei Erstuntersuchung und die Körperlänge sowie der Body-Mass-Index, weitere Einflussfaktoren sind mütterliches Alter, die Parität, die Schwangerschaftsdauer und das Rauchverhalten. Aber auch das Geschlecht des Neugeborenen ist ein wichtiger Einflussfaktor.
8. Makrosomie Neugeborener ist von multifaktorieller Genese.
9. Frauen mit makrosomen Kindern sind durchschnittlich älter als Frauen mit nicht makrosomen Kindern.

10. Multiparität ist ein Risikofaktor für fetale Makrosomie.
11. Hohes maternales Körpergewicht und maternale Körperlänge prädisponieren für große und schwere Reifgeborene.
12. Mit steigendem BMI der Schwangeren nimmt das Geburtsgewicht statistisch nachweisbar zu. Ein besonderes Risikokollektiv bezüglich der Makrosomie bei Neugeborenen stellen Mütter mit Übergewicht dar.
13. Die Makrosomierate steigt mit zunehmender Schwangerschaftsdauer.
14. Der Raucherinnenanteil ist unter Schwangeren mit makrosomen Kindern gering.
15. Das männliche Geschlecht erhöht das Risiko für Makrosomie. Knaben weisen ein durchschnittlich höheres Geburtsgewicht auf als Mädchen.
16. Ohne Berücksichtigung des maternalen Körpergewichtes und der Körperlänge der Mutter bei der somatischen Klassifikation der Neugeborenen mittels Perzenilwertschema (Schwangerschaftsdauer + Geburtsgewicht) werden viele Neugeborene zu Unrecht als hypo- oder hypertroph eingestuft.
17. Die in der deutschen Perinatalerhebung bei jeder Geburt routinemäßig erfassten mütterlichen Körpermaße ‚Körpergewicht und Körperlänge‘ sollten bei der Entwicklung künftiger somatischer Klassifikationsverfahren berücksichtigt werden, um eine objektive Beurteilung der Neugeborenen zu ermöglichen. So können „echte“ Risikokinder richtig erkannt und eine entsprechende Präventionsstrategie entwickelt werden.
18. Die Kenntnis mütterlicher Risikofaktoren für das Auftreten fetaler Makrosomie ist entscheidend für die Entwicklung und Umsetzung von Präventionsprogrammen zur Senkung von negativen Folgen für Mutter und Kind.

8. Literaturverzeichnis

- 1 Makrosomie Risikofaktor für Haftungsdrohungen (2002). In: *universimed.com* (<http://universimed.com>). Online verfügbar unter <http://paediatriconeonatologie.universimed.com/artikel/makrosomie-%C2%96-risikofaktor-f%C3%BCr-haftungsdrohungen>.
- 2 Adesina, O. A.; Olayemi, O. (2003): Fetal macrosomia at the University College Hospital, Ibadan: a 3-year review. In: *J Obstet Gynaecol* 23 (1), S. 30–33.
- 3 Akin, Yasemin; Comert, Serdar; Turan, Cem; Picak, Abdulkadir; Agzikuru, Turgut; Telatar, Berrin (2010): Macrosomic newborns: a 3-year review. In: *Turk J Pediatr* 52 (4), S. 378–383.
- 4 Al-Farsi, Yahya M.; Brooks, Daniel R.; Werler, Martha M.; Cabral, Howard J.; Al-Shafae, Mohammed A.; Wallenburg, Henk C. (2012): Effect of high parity on occurrence of some fetal growth indices: a cohort study. In: *Int J Womens Health* 4, S. 289–293.
- 5 AQUA-Institut (2011): Bundesauswertung 2010. Online verfügbar unter http://www.sqg.de/downloads/Bundesauswertungen/2010/bu_Gesamt_16N1-GEBH_2010.pdf, zuletzt aktualisiert am 15.06.2011, zuletzt geprüft am 08.01.2013.
- 6 Bailey, C.; Kalu, E. (2009): Fetal macrosomia in non-diabetic mothers: antenatal diagnosis and delivery outcome. In: *J Obstet Gynaecol* 29 (3), S. 206–208.
- 7 Bakker, R.; Steegers, E. A. P.; Biharie, A. A.; Mackenbach, J. P.; Hofman, A.; Jaddoe, V. W. V. (2011): Explaining differences in birth outcomes in relation to maternal age: the Generation R Study. In: *BJOG* 118 (4), S. 500–509.
- 8 Baltzer, J.; Friese, K.; Graf, M.; Wolff, F. (Hg.) (2004): Praxis der Gynäkologie und Geburtshilfe - Das komplette Praxiswissen in einem Band. Kapitel 5.6.4. Protrahierte Geburt, Geburtsstillstand. 2. Aufl. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG.
- 9 Bergmann, Renate L.; Richter, Rolf; Bergmann, Karl E.; Plagemann, A.; Brauer, M.; Dudenhausen, Joachim W. (2003): Secular trends in neonatal macrosomia in Berlin: influences of potential determinants. In: *Paediatr Perinat Epidemiol* 17 (3), S. 244–249.
- 10 Berle, P.; Misselwitz, B. (2009): Antepartal maternal risks for shoulder dystocia. An analysis of 224 744 births spontaneous and vaginal and after the 37th week of gestation born in Hessen (2002-2008). In: *Z Geburtshilfe Neonatol* 213 (5), S. 171–175.

- 11 Boney, Charlotte M.; Verma, Anila; Tucker, Richard; Vohr, Betty R. (2005): Metabolic syndrome in childhood: association with birth weight, maternal obesity, and gestational diabetes mellitus. In: *Pediatrics* 115 (3), S. e290-6.
- 12 Briese, V. (2013): Neonatale Makrosomie. Hg. v. Prof. Dr. med. habil. V. Briese.
- 13 Briese, Volker (2013): Ernährung/Nahrungsergänzungsmittel. In der Schwangerschaft und im Wochenbett. Universitätsfrauenklinik im Klinikum Rostock-Südstadt. Rostock, 24.03.2013.
- 14 Briese, Volker; Voigt, Manfred; Hermanussen, Michael; Wittwer-Backofen, Ursula (2010): Morbid obesity: pregnancy risks, birth risks and status of the newborn. In: *Homo* 61 (1), S. 64–72.
- 15 Cleary-Goldman, Jane; Malone, Fergal D.; Vidaver, John; Ball, Robert H.; Nyberg, David A.; Comstock, Christine H. et al. (2005): Impact of maternal age on obstetric outcome. In: *Obstet Gynecol* 105 (5 Pt 1), S. 983–990.
- 16 Donma, Mustafa Metin (2011): Macrosomia, top of the iceberg: the charm of underlying factors. In: *Pediatr Int* 53 (1), S. 78–84.
- 17 Faschingbauer, F.; Beckmann, M. W.; Goecke, T. W.; Yazdi, B.; Siemer, J.; Schmid, M. et al. (2012): A new formula for optimized weight estimation in extreme fetal macrosomia (≠ 4500 g). In: *Ultraschall Med* 33 (5), S. 480–488.
- 18 Graeff, Elisabeth (2005): Ausgewählte Ernährungsparameter in der Schwangerschaft und deren Einfluss auf Fetale Makrosomie. Dissertation. Universität Rostock, Rostock. Universitätsfrauenklinik des Klinikum Südstadt Rostock.
- 19 Hart, N. C.; Hilbert, A.; Meurer, B.; Schrauder, M.; Schmid, M.; Siemer, J. et al. (2010): Macrosomia: a new formula for optimized fetal weight estimation. In: *Ultrasound Obstet Gynecol* 35 (1), S. 42–47.
- 20 Heiskanen, Nonna; Raatikainen, Kaisa; Heinonen, Seppo (2006): Fetal macrosomia--a continuing obstetric challenge. In: *Biol Neonate* 90 (2), S. 98–103.
- 21 Hitschold, T.; Grewe, J. (2008): Shoulder dystocia--risk factors and indicators. A retrospective analysis within an obstetric collective of 14,913 deliveries. In: *Z Geburtshilfe Neonatol* 212 (6), S. 211–216.
- 22 Hotop, Jan-Christian (2010): Regionale Kohortenstudie zur somatischen Klassifikation von Neugeborenen unter Berücksichtigung der Einflussfaktoren Nikotinkonsum, Body-Mass-Index, Gewichtszunahme der Schwangeren und Parität. Dissertation. Universität Rostock, Rostock. Universitätsfrauenklinik des Klinikum Südstadt Rostock.

- 23 Hufnagel, Sven (2008): Zur Variabilität der Rate Neugeborener mit niedrigem Geburtsgewicht, der Frühgeborenenrate sowie der Hypotrophie- und Hypertrophierate Neugeborener unter Berücksichtigung biologischer Merkmale der Mutter. Analyse des Neugeborenenkollektivs der Jahre 1995 – 2000 der Bundesrepublik Deutschland. medizinische Dissertation. Universität Rostock, Rostock. Frauenklinik der Medizinischen Fakultät der Universität Rostock.
- 24 Jolly, Matthew C.; Sebire, Neil J.; Harris, John P.; Regan, Lesley; Robinson, Stephen (2003): Risk factors for macrosomia and its clinical consequences: a study of 350,311 pregnancies. In: *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 111 (1), S. 9–14.
- 25 Jong, C. L. de; Gardosi, J.; Baldwin, C.; Francis, A.; Dekker, G. A.; van Geijn, H. P. (1998): Fetal weight gain in a serially scanned high-risk population. In: *Ultrasound Obstet Gynecol* 11 (1), S. 39–43.
- 26 Ju, Hong; Chadha, Yogesh; Donovan, Tim; O'Rourke, Peter (2009): Fetal macrosomia and pregnancy outcomes. In: *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 49 (5), S. 504–509.
- 27 Kenny, Louise C.; Lavender, Tina; McNamee, Roseanne; O'Neill, Sinead M.; Mills, Tracey; Khashan, Ali S. (2013): Advanced maternal age and adverse pregnancy outcome: evidence from a large contemporary cohort. In: *PLoS One* 8 (2), S. e56583.
- 28 Krafczyk, Bianca (2008): Maternale und fetale/neonatale Risiken der Adipositas in der Schwangerschaft. Analyse eines Schwangerenkollektivs mit 508.926 Einlingsgeburten der Jahre 1998 – 2000 der Bundesrepublik Deutschland. Dissertation. Universität Rostock, Rostock. Frauenklinik der Medizinischen Fakultät der Universität Rostock.
- 29 Krentz, Helga (2013): Die Analyse gewichtsbezogener Indizes zur Beurteilung des somatischen Entwicklungsstandes Neugeborener und der Einfluss des mütterlichen Body-Mass- Index und des Rauchverhaltens der Mütter während der Schwangerschaft. Dissertation. Charité - Universität Berlin, Berlin. Klinik für Neonatologie der Medizinischen Fakultät der Charité - Universitätsmedizin Berlin.
- 30 Mehta, Shobha H.; Kruger, Michael; Sokol, Robert J. (2011): Being too large for gestational age precedes childhood obesity in African Americans. In: *Am J Obstet Gynecol* 204 (3), S. 265.e1-5.
- 31 Michaelsen, S. (2011): Zur Apgarbenotung Neugeborener. Analyse von Daten der deutschen Perinatalerhebung der Jahre 1998 - 2000. Dissertation. Universität Rostock, Rostock. Frauenklinik der Medizinischen Fakultät der Universität Rostock.
- 32 Najafian, Mahin; Cheraghi, Maria (2012): Occurrence of fetal macrosomia rate and its maternal and neonatal complications: a 5-year cohort study. In: *ISRN Obstet Gynecol*

2012, S. 1–5. Online verfügbar unter
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3504382/pdf/ISRN.OBGYN2012-353791.pdf>.

- 33 Ocer, F.; Kaleli, S.; Budak, E.; Oral, E. (1999): Fetal weight estimation and prediction of fetal macrosomia in non-diabetic pregnant women. In: *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 83 (1), S. 47–52.
- 34 Ojule, J. D.; Ibe, V. C.; Fiebai, P. O. (2011): Pregnancy outcome in elderly primigravidae. In: *Ann Afr Med* 10 (3), S. 204–208.
- 35 Okun, N.; Verma, A.; Mitchell, B. F.; Flowerdew, G. (1997): Relative importance of maternal constitutional factors and glucose intolerance of pregnancy in the development of newborn macrosomia. In: *J Matern Fetal Med* 6 (5), S. 285–290.
- 36 Oral, E.; Cagdas, A.; Gezer, A.; Kaleli, S.; Aydinli, K.; Ocer, F. (2001): Perinatal and maternal outcomes of fetal macrosomia. In: *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 99 (2), S. 167–171.
- 37 Orskou, Janne; Henriksen, Tine Brink; Kesmodel, Ulrik; Secher, Niels Jorgen (2003): Maternal characteristics and lifestyle factors and the risk of delivering high birth weight infants. In: *Obstet Gynecol* 102 (1), S. 115–120.
- 38 Pundir, J.; Sinha, P. (2009): Non-diabetic macrosomia: an obstetric dilemma. In: *J Obstet Gynaecol* 29 (3), S. 200–205.
- 39 Rath, W.; Gembruch, U.; Schmidt, S. (Hg.) (2010): Geburtshilfe und Perinatalmedizin. Pränataldiagnostik-Erkrankungen-Entbindung. 2. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG.
- 40 Salihu, Hamisu M.; Mbah, Alfred K.; Alio, Amina P.; Kornosky, Jennifer L.; Bruder, Karen; Belogolovkin, Victoria (2009): Success of programming fetal growth phenotypes among obese women. In: *Obstet Gynecol* 114 (2 Pt 1), S. 333–339.
- 41 Sheiner, Eyal; Levy, Amalia; Katz, Miriam; Hershkovitz, Reli; Leron, Elad; Mazor, Moshe (2004): Gender does matter in perinatal medicine. In: *Fetal Diagn Ther* 19 (4), S. 366–369.
- 42 Storms, Michelle R.; van Howe, Robert S. (2004): Birthweight by gestational age and sex at a rural referral center. In: *J Perinatol* 24 (4), S. 236–240.
- 43 Stotland, N. E.; Caughey, A. B.; Breed, E. M.; Escobar, G. J. (2004): Risk factors and obstetric complications associated with macrosomia. In: *Int J Gynaecol Obstet* 87 (3), S. 220–226.

- 44 Surkan, Pamela J.; Hsieh, Chung-Cheng; Johansson, Anna L. V.; Dickman, Paul W.; Cnattingius, Sven (2004): Reasons for increasing trends in large for gestational age births. In: *Obstet Gynecol* 104 (4), S. 720–726.
- 45 Varvarigou, Anastasia A.; Asimakopoulou, Aspasia; Beratis, Nicholas G. (2009): Impact of maternal smoking on birth size: effect of parity and sex dimorphism. In: *Neonatology* 95 (1), S. 61–67.
- 46 Voigt, M.; Jorch, G.; Briese, V.; Kwoell, G.; Borchardt, U.; Straube, S. (2011): The combined effect of maternal body mass index and smoking status on perinatal outcomes - an analysis of the german perinatal survey. In: *Z Geburtshilfe Neonatol* 215 (1), S. 23–28.
- 47 Voigt, M.; Rochow, N.; Guthmann, F.; Hesse, V.; Schneider, K. T. M.; Schnabel, D. (2012): Birth weight percentile values for girls and boys under consideration of maternal height. In: *Z Geburtshilfe Neonatol* 216 (5), S. 212–219.
- 48 Voigt, M.; Rochow, N.; Hesse, V.; Olbertz, D.; Schneider, K. T. M.; Jorch, G. (2010): Short communication about percentile values of body measures of newborn babies. In: *Z Geburtshilfe Neonatol* 214 (1), S. 24–29.
- 49 Voigt, Manfred; Rochow, Niels; Jahrig, Klaus; Straube, Sebastian; Hufnagel, Sven; Jorch, Gerhard (2010): Dependence of neonatal small and large for gestational age rates on maternal height and weight--an analysis of the German Perinatal Survey. In: *J Perinat Med* 38 (4), S. 425–430.
- 50 Walsh, C. A.; Mahony, R. T.; Foley, M. E.; Daly, L.; O'Herlihy, C. (2007): Recurrence of fetal macrosomia in non-diabetic pregnancies. In: *J Obstet Gynaecol* 27 (4), S. 374–378.
- 51 Walsh, Jennifer M.; McAuliffe, Fionnuala M. (2012): Prediction and prevention of the macrosomic fetus. In: *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 162 (2), S. 125–130.
- 52 Weiss, Joshua L.; Malone, Fergal D.; Emig, Danielle; Ball, Robert H.; Nyberg, David A.; Comstock, Christine H. et al. (2004): Obesity, obstetric complications and cesarean delivery rate--a population-based screening study. In: *Am J Obstet Gynecol* 190 (4), S. 1091–1097.
- 53 Weissmann-Brenner, Alina; Simchen, Michal J.; Zilberberg, Eran; Kalter, Anat; Weisz, Boaz; Achiron, Reuven; Dulitzky, Mordechai (2012): Maternal and neonatal outcomes of large for gestational age pregnancies. In: *Acta Obstet Gynecol Scand* 91 (7), S. 844–849.

- 54 Wollschlaeger, K.; Nieder, J.; Koppe, I.; Hartlein, K. (1999): A study of fetal macrosomia. In: *Arch Gynecol Obstet* 263 (1-2), S. 51–55.
- 55 Zhang, Xun; Decker, Adriana; Platt, Robert W.; Kramer, Michael S. (2008): How big is too big? The perinatal consequences of fetal macrosomia. In: *Am J Obstet Gynecol* 198 (5), S. 517.e1-6.
- 56 Ziadeh, Saed M. (2002): Maternal and perinatal outcome in nulliparous women aged 35 and older. In: *Gynecol Obstet Invest* 54 (1), S. 6–10.

Genutzte Literatur zur statistischen Auswertung:

- Krentz, Helga: Statistische Analyse mit SPSS in der Medizin Band 1: Beschreibende Statistische Analysen, Shaker Verlag Aachen 2005
- Krentz, Helga: Statistische Analyse mit SPSS in der Medizin Band 2: Schließende Statistische Analysen, Shaker Verlag Aachen 2005
- Kundt G.; Krentz, H.: Epidemiologie und Medizinische Biometrie, Eine kurzgefasste übersichtliche Einführung, 4. Überarbeitete und aktualisierte Auflage, Shaker Verlag Aachen 2009
- Brosius, Felix: SPSS 20 für Dummies, 1. Auflage, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim 2012

9. Anhang

9.1. Erfassungsbogen von 1994 bis 2000 – Perinatologischer Basis-Erhebungsbogen geprüft und verwaltet durch die Ärztekammer M-V

Ärztekammer Mecklenburg/Vorpommern

Perinatologischer Basis-Erhebungsbogen

1 Klinik		Geburtsnummer		Name der Patientin	
2 Anzahl Mehrlinge		Ifd. Nr. des Mehrlings			
3 Geburtsjahr der Schw.		PLZ des Wohnorts		vierstellig	
4 Herkunftsland: Deutschland <input type="radio"/> (ja) <input type="radio"/> (nein) Anderes Land lt. Schl.					
5 Mutter alleinstehend <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja) Tätig. d. Partners lt. Schl.					
6 Berufst. währ. jetz. Ss <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja) Tätig. der Mutter lt. Schl.					
7 Anzahl vorausgeg. Ss		davon waren:		Lebendgeb.	
Totgeburten		Aborte		Abbrüche EU	
8 Durchschn. Zig.-Konsum / Tag (nach Bekanntw. der Ss)				18 Röteln-Immunität vorliegend <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja) <input type="radio"/> (unbekannt)	
9 Berufstätigkeit als Belastung empfunden <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja)				19 Erste Ultraschall-U. (SSW)	
10 Schwangere während der Ss einem Arzt/Belegarzt der Geburtsklinik vorgestellt <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja)				Gesamtzahl Ultraschall-U.	
11 Ss im Mutterpaß als Risiko-Ss dokumentiert <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja)				20 Chorionzottenbiopsie <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja)	
Schwangere erscheint ohne Mutterpaß <input type="radio"/> (ja)				21 Amniozent. bis 22. SSW <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja) Amniozent. n. 22. SSW <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja)	
12 Anzahl der präpartalen Klinikaufenthalte während der Ss				22 Hormonelle Ss-Überwachung im letzten Trimenon <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja)	
13 Gesamter stat. Aufenthalt während Ss in Tagen				23 CTG ante partum <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja) Wehen-Belastungstest <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja)	
14 Erst-Untersuchung (SSW)		Gesamtanzahl Vorsorge-U.		24 i. v. Tokol.-Dauer (Tg.)	
15 Körpergewicht bei Erstuntersuchung (volle kg)				orale Tokol. <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja) Cerclage <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja)	
16 Letztes Gewicht vor Geburt (volle kg)				25 Lungenreifebehandlung <input type="radio"/> (ja) zuletz am Tag Mon.	
17 Körpergröße (cm)				26 Berechneter, ggf. korrigierter Geburtstermin Tag Mon.	
				falls nicht bekannt, Tragzeit nach klinischem Befund	
				27 Schwangerschafts-Risiken: <input type="radio"/> (nein) bzw. lt. Kat. A/B	
28 Geburt geplant gewesen in dieser Klinik <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja) wenn nein: in anderer Klinik <input type="radio"/> (ja) als Praxisgeburt <input type="radio"/> (ja) als Hausgeburt <input type="radio"/> (ja)				39 Anästhesien <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja) wenn ja: Vollnarkose bei Geburt <input type="radio"/> (ja) Pudendusnästhesie <input type="radio"/> (ja) Lokalinfiltration vor Epi <input type="radio"/> (ja) Epi/Periduralanästhesie <input type="radio"/> (ja) Parazervikalanästhesie <input type="radio"/> (ja) sonst. <input type="radio"/> (ja)	
29 Außerhalb der Klinik geboren <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja)				40 Geburts-Risiken <input type="radio"/> (nein) bzw. lt. Kat. C	
30 Aufnahmegeb. geb./gyn. Abt. (zur Geburt führend) Tag Mon.				41 Lage: regelrechte Schädelage <input type="radio"/> (ja) regelwidrige Schädelage <input type="radio"/> (ja) Beckenendlage <input type="radio"/> (ja) Querlage <input type="radio"/> (ja)	
31 MM-Weite (cm) bei Aufnahme Aufnahme CTG <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja)				42 Entbindungs-Mod.: spontan/Manualhilfe <input type="radio"/> (ja) Extraktion <input type="radio"/> (ja) prim. Sectio <input type="radio"/> (ja) sek. Sectio <input type="radio"/> (ja) Forceps <input type="radio"/> (ja) Vakuum <input type="radio"/> (ja) sonst. <input type="radio"/> (ja)	
32 Medikamentöse Cervixreifung <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja)				43 Indikationen zur op. Entb. lt. Kat. C	
33 Geb.-Eintlg. <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja) wenn ja: mit Oxyt. <input type="radio"/> (ja) Prostagl. i. v. <input type="radio"/> (ja) durch Blasensprengung <input type="radio"/> (ja) sonst. <input type="radio"/> (ja) Ind. lt. Kat. C				44 Episiotomie <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja)	
34 Blasensprung vor Geburtsbeginn <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja) Datum Tag Mon. Uhrzeit Std. Min.				45 Geb.-Dau. ab Beg. regelmäßiger Wehen bis Kindsgeb. (Std.)	
35 Wehenmittel sub partu <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja) Tokolyse s. p. <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja)				46 Dauer der Preßperiode (Min.)	
36 Fetalblut-A. <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja) Geburts-CTG ext. <input type="radio"/> (ja) intern <input type="radio"/> (ja) keines <input type="radio"/> (ja)				47 Hebamme anwesend <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja)	
37 Kontinuierliches CTG ab MM-Weite (cm) bis Geburt				48 Arzt anw. <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja) Pädiater anw. <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja)	
38 Analgetika <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja)				58 Morbidität des Kindes lt. Kat. D	
49 Tag der Geburt Tag Mon. Jahr Uhrzeit der Geburt Std. Min.				59 Kind verlegt in Kinderklinik-Nr.	
50 Geschlecht: männlich <input type="radio"/> (ja) weiblich <input type="radio"/> (ja)				60 Verlegungsdatum Tag Mon. Uhrzeit Std. Min.	
51 Geb.-Gew. Länge (cm) Kopfumf. Volumen-subst.				61 Verlegungsgründe lt. Kat. D	
52 Reanim. im Kreißl.: Maske <input type="radio"/> (ja) Intub. <input type="radio"/> (ja) Pufferung <input type="radio"/> (ja)				62 Kind nach Hause entlassen (Datum) Tag Mon.	
53 Tod vor Klinikaufnahme <input type="radio"/> (ja) Tod ante partum <input type="radio"/> (ja)				aus Geburtsklinik <input type="radio"/> (ja) aus Kinderklinik <input type="radio"/> (ja)	
54 Tod sub partu <input type="radio"/> (ja) Todeszeitpunkt unbekannt <input type="radio"/> (ja)				63 Kind in den ersten 7 Lebenstagen verstorben <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja)	
55 Regelmäßige Eigenatmung innerhalb 1 Min. <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja)				64 Todesdatum (auch bei später Verstorbenen) Tag Mon. Uhrzeit Std. Min.	
56 APGAR: 1' 5' 10' Nabelschnur-Arterien-pH				65 Todesursachen lt. Kat. D (auch b. Totgeb.)	
57 Erste kinderärztliche Untersuchung Tag Mon.				66 Mütterl.-Kompl. <input type="radio"/> (nein) <input type="radio"/> (ja) wenn ja: Plazentalösungsstör. <input type="radio"/> (ja) DR III.-IV. Grad <input type="radio"/> (ja) sonstige Geburtsverletzungen <input type="radio"/> (ja) Hysterektomie/Lap. <input type="radio"/> (ja) Wundheilungsstörungen <input type="radio"/> (ja) Eklampsie <input type="radio"/> (ja) tiefe Thrombose/Embolie <input type="radio"/> (ja) Sepsis <input type="radio"/> (ja) Fieber im Wo.-Bett (>38° C >2 Tg) <input type="radio"/> (ja) Blutung >1000 ml <input type="radio"/> (ja) Anämie Hb <10 g/dl <input type="radio"/> (ja) sonst. Komplikationen <input type="radio"/> (ja)	
67 Mutter nach Hause entlassen Tag Mon.				Verlegt Tag Mon. Verstorben Tag Mon.	



Bitte trennen
 Deckblatt = Verbleibt in Geburtsklinik
 1. Durchschlag = An Ärztekammer Mecklenburg/Vorpommern
 2. Durchschlag = Verlegungsbogen

Nationalitätsschlüssel

- 1 Mittel- und Nordeuropa, Nordamerika:
A, CH, F, B, NL, L, GB, DK, S, N, SF
- 2 Mittelmeerländer:
YU, GR, I, E, P, Israel, Malta, Zypern
- 3 Osteuropa:
SU, PL, CS, RO, BG, H
- 4 Mittlerer Osten (incl. TR, Afghanistan und Pakistan)
und Nordafrika (arab. Länder)
- 5 Asien (exclus. 4)
- 6 Sonstige Staaten

Berufsschlüssel

- 1 Hausfrau/-mann
- 2 in Ausbildung
- 3 Sozialhilfeempfänger
- 4 un-/angelernte Arbeiter
- 5 **Facharbeiter (z. B. Maurer)**
einfache Beamte (z. B. Briefträger)
ausführende Angestellte (z. B. Verkäufer, Sekretärin)
- 6 **höchstqualifizierte Facharbeiter (z. B. Meister)**
mittlere/gehobene Beamte (z. B. Inspektor, Amtmann)
qualifizierte Angestellte (z. B. Kassierer, Sachbearbeiter)
- 7 **höhere/leitende Beamte (z. B. Regierungsrat, Oberstudiendirektor)**
höchstqualifizierte Angest. (z. B. wiss. Mitarbeiter, Abteilungsleiter)
Selbständige mit größerem Betrieb (incl. freie Berufe)

Katalog A (zu Zeile 27) (identisch mit Mutterpaß)

Anamnese und allgemeine Befunde

- Kennziffer (ICD9-Ziffer)
- 01 Familiäre Belastung (Diabetes, Hypertonie, Mißbildungen, genetische Krankheiten, psychische 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 vorangeg. Schwangersch.) (656.1)
 - 09 Diabetes mellitus (648.0)
 - 10 Adipositas
 - 11 Kleinwuchs
 - 12 Skelettanomalien
 - 13 Schwangere unter 18 Jahren
 - 14 Schwangere über 35 Jahren (659.-)
 - 15 Vielgebärende (mehr als 4 Kinder)
 - 16 Zustand nach Sterilitätsbehandlung
 - 17 Zustand nach Frühgeburt (vor Ende der 37. Sswo.)
 - 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

Katalog B (zu Zeile 27) (identisch mit Mutterpaß)

Besondere Befunde im Schwangerschaftsverlauf

- Kennziffer (ICD9-Ziffer)
- 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. Sswo. (640.-)
 - 33 Blutungen nach der 28. Sswo. (641.-)
 - 34 Placenta praevia (641.-)
 - 35 Mehrlingsschwangerschaft (651.-)
 - 36 Hydramnion (657)
 - 37 Oligohydramnie (658.0)
 - 38 Terminunklarheit (646.9)
 - 39 Placenta-Insuffizienz (656.5)
 - 40 Isthmoevrikale Insuffizienz (654.5)
 - 41 Vorzeitige Wehentätigkeit (644.-)
 - 42 Anämie (648.2)
 - 43 Harnwegsinfektion (646.6)
 - 44 Indirekter Coombsstest 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 Odeme (646.1)
 - 49 Hypotonie (669.2)
 - 50 Gestationsdiabetes (648.0)
 - 51 Lageanomalie (652.-)
 - 52 Andere Besonderheiten (646.9)

Katalog C (zu Zeilen 33, 40, 43)

Indikationen zur Geburtseinleitung und operativen Entbindung, Geburtrisiken

- Kennziffer (ICD9-Ziffer)
- 60 Vorzeitiger Blasensprung (658.1)
 - 61 Überschreitung des Termins (645)
 - 62 Mißbildung, intrauteriner Fruchttod (655/656.4)
 - 63 Frühgeburt (644.1)
 - 64 Mehrlingsschwangerschaft (651.-)
 - 65 Plazentainsuffizienz (Verdacht auf) (656.5)
 - 66 Gestose/Eklampsie (642.5)
 - 67 RH-Inkompatibilität (656.1)
 - 68 Diabetes mellitus (648.0)
 - 69 Zustand nach Sectio oder anderen Uterusoperationen (654.2)
 - 70 Plazenta praevia (641.-)
 - 71 Vorzeitige Plazentalösung (641.2)
 - 72 Sonstige uterine Blutungen (641.9)
 - 73 Amnion-Infektionssyndrom (Verdacht auf) (658.4)
 - 74 Fieber unter der Geburt (659.2)
 - 75 Mütterliche Erkrankung (648.-)
 - 76 Mangelnde Kooperation der Mutter
 - 77 Pathologisches CTG oder auskultatorisch schlechte kindliche Herzöne (656.3)
 - 78 Grünes Fruchtwasser (656.3)
 - 79 Azidose während der Geburt (festgestellt durch Fetablutanalyse) (656.3)
 - 80 Nabelschnurvorfal (663.0)
 - 81 Verdacht auf sonstige Nabelschnurkomplikationen (663.9)
 - 82 Protrahierte Geburt/Geburtsstillstand in der Eröffnungsperiode (662.0)
 - 83 Protrahierte Geburt/Geburtsstillstand in der Austreibungsperiode (662.2)
 - 84 Absolutes oder relatives Mißverhältnis zwischen kindlichem Kopf und mütterlichem Becken (653.4)
 - 85 Drohende/erfolgte Uterusruptur (660.8/665.1)
 - 86 Querlage/Schraglage (652.2)
 - 87 Beckenendlage (652.3)
 - 88 Hintere Hinterhauptslage (660.3)
 - 89 Vorderhauptslage (652.5)
 - 90 Gesichtslage/Stirnlage (652.4)
 - 91 Tiefer Querstand (660.3)
 - 92 Hoher Geradstand (652.5)
 - 93 Sonstige regelwidrige Schädellagen (652.8)
 - 94 Sonstiges

Katalog D (zu Zeilen 58, 61, 65)

Postpartale Krankheiten/Störungen, Verlegungsgründe, Diagnose bei Verstorbenen

- Kennziffer (ICD9-Ziffer)
- 01 Unreife/Mangelgeburt (765)
 - 02 Asphyxie/Hypoxie/Zyanose (768)
 - 03 Atemnotsyndrom/kardiopulmonale Krankheit (769)
 - 04 andere Atemstörungen (770)
 - 05 Schockzustand (785)
 - 06 Ikterus (774)
 - 07 hämolytische Krankheit (Rh-, ABO-Isoimmunisierung etc.) (773)
 - 08 hämatologische Störung (Anämie, Polyglobulie etc.) (776)
 - 09 Stoffwechselfstörung (mütterl. Diabetes, Hypoglykämie, Hypokalzämie, Elektrolytstörung) (775)
 - 10 hereditäre Stoffwechseldefekte (Aminosäuren (270), Galaktose, Fruktose (271), AGS (255), Mukoviszidose (277))
 - 11 Schilddrüsenstörungen (Hypothyreose (243), Struma (246))
 - 12 Blutungskrankheiten (Darm/Nabel) (772)
 - 13 intrakranielle Blutungen
 - 14 Krämpfe, Enzephalopathie (Apathie, Hyperexzitabilität, Hemisyndrom) (779)
 - 15 gastrointestinale Störungen (Erbrechen/Durchfall), Ernährungsprobleme (777)
 - 16 Verletzungen/Frakturen/Parsen (767)
 - 17 generalisierte Infektion (TORCH etc. (771), Sepsis (038), Meningitis (320))
 - 18 umschriebene Infektion (Schälblasen, Konjunktivitis etc.) (771)
 - 19 zur Beobachtung
 - 20 Sonstiges
 - 25 Chromosomenanomalie (DOWN-, PÄTAU-, EDWARDS-Syndrom etc.) (753)
 - 26 (andere) multiple Mißbildungen (759)
 - 27 Anenzephalus (740)
 - 28 Neuralrohrdefekt (Spina bifida, Zelen) (741)
 - 29 Hydrozephalus, Mikrozephalie, andere zerebrale Anomalien (742)
 - 30 Anomalie Auge (743), Ohr/Hals (744)
 - 31 Anomalie Herz/große Gefäße (745-747)
 - 32 Anomalie Respirationstrakt (Nase bis Lunge) (748)
 - 33 Gaumen- und Lippenpalten (749)
 - 34 Anomalie Ösophagus/Magen (750)
 - 35 Anomalie Darm/Leber/Pankreas (751)
 - 36 Anomalie Niere/Blase/Urethra (753)
 - 37 Anomalie Genitalorgane (752)
 - 38 Anomalie Knochen/Gelenke/Muskeln (755, 756)
 - 39 Zwerchfellmißbildung (7566)
 - 40 Gastroschisis/Omphalozele (7567.1)
 - 41 Anomalie Körperdecke (Navi, Ichthyosis etc.) (757)
 - 42 Hernien (550-553)
 - 43 biomechanische Verformung (d. Lage-, Haltungsanomalie, Hüftdysplasie, Hüftluxation) (754)
 - 44 andere Anomalie

9.2. Erfassungsbogen von 2001 bis 2008 – Bundeseinheitlicher Erfassungsbogen für Geburtshilfe von der Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH

MUSTER - Nicht zur Dokumentation verwenden



Datensatz Geburtshilfe

16/1 (Spezifikation 12.0 SR2)

Mütter		Basisdokumentation - Mutter		9.1 Berufstätigkeit während der jetzigen Schwangerschaft	
Basisdokumentation		2 Geburtsdatum der Schwangeren		0 = nein	
0.6	Institutionskennzeichen Mutter □□□□□□□□	TT.MM.JJJJ □□.□□.□□□□		1 = ja	
0.7	Betriebsstätten-Nummer Mutter □□	3 Aufnahmedatum TT.MM.JJJJ □□.□□.□□□□		9.2 Tätigkeit der Mutter	
0.8	Fachabteilung Mutter § 301-Vereinbarung □□□□	4.1 Aufnahmediagnose Mutter 1. □□□□□□□□		1 = Hausfrau	
	Schlüssel 1	4.2 Aufnahmediagnose Mutter kombiniert mit □□□□□□□□		2 = in Ausbildung, Studium	
0.9	Identifikationsnummer des Patienten Mutter □□□□□□□□□□□□□□	5.1 Vorstationäre Behandlung Tage □□		4 = un-angeleitete Arbeiterin, angeleitete Aushilfskraft (z.B. Räumflegerin)	
1.1	Kliniknummer Mutter □□□□	5.2 Nachstationäre Behandlung Tage □□		5 = Facharbeiter (z.B. Bäckerin), einfache Beamte (z.B. Briefträgerin), ausführende Angestellte (z.B. Schreibkraft), Kleingewerbetreibende (z.B. Kioskbetreiberin)	
1.2	Geburtsnummer □□□□	6 5-stellige PLZ des Wohnortes □□□□□		6 = mittlere bis leitende Beamte und Angestellte, Selbständige mit mittlerem und größerem Betrieb, freie Berufe (z.B. Rechtsanwälte, Ärzte), Meister	
1.3	Anzahl Mehrlinge □□	7.1 Herkunftsland: Deutschland □		9 = unbekannt	
		0 = nein 1 = ja		10.1 Anzahl vorausgegangene Schwangerschaften □□	
		7.2 Anderes Land □		wenn Feld 10.1 > 0	
		1 = Mittel- und Nordeuropa, Nordamerika: A, CH, F, B, NL, L, GB, DK, S, N, FIN, USA		10.2 Anzahl Lebendgeburten □□	
		2 = Mittelmeerländer: ehemal. YU, GR, I, E, P, Israel, Malta, Zypern		10.3 Anzahl Totgeburten □□	
		3 = Osteuropa: ehemal. SU, PL, Tschechien, Slowakei, RO, BG, H		10.4 Anzahl Aborte □□	
		4 = Mittlerer Osten (inkl. TR, Afghanistan und Pakistan) und Nordafrika (arab. Länder)		10.5 Anzahl Abbrüche □□	
		5 = Asien (excl. 4)		10.6 Anzahl EU □□	
		6 = sonstige Staaten			
		8 Mutter alleinstehend ohne festen Partner □			
		0 = nein 1 = ja			

Jetzige Schwangerschaft		16.2 Indikation für stat. Aufenthalt		wenn Feld 25.1 = 1			
11	Anzahl Zigaretten pro Tag nach bekannt werden der Schwangerschaft <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	25.2	Indikation für Dopplersonographie <input type="checkbox"/> 1. <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/>		
12	Schwangere während Ss. einem Arzt/Belegarzt der Geburtsklinik vorgestellt <input type="checkbox"/> 0 = nein 1 = ja	Schlüssel 2					
13	Ss. im Mutterpass als Risiko-Ss. dokumentiert <input type="checkbox"/> 0 = nein 1 = ja 2 = Schwangere erscheint ohne Mutterpass	17.1	SSW der Erst-Untersuchung SSW <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		1 = V. a. intrauterine Wachstumsretardierung 2 = Schwangerschaftsinduzierte Hypertonie/Präeklampsie 3 = Z. n. Mangelgeburt/intrauteriner Fruchttod 4 = Z. n. Präeklampsie/Eklampsie 5 = Auffälligkeiten der fetalen Herzfrequenzregistrierung 6 = begründeter Verdacht auf Fehlbildung/fetale Erkrankung 7 = Mehrlingsschwangerschaft bei diskordantem Wachstum 8 = Abklärung bei Verdacht auf Herzfehler/Herzkrankungen		
14.1	Schwangerschafts-Risiken <input type="checkbox"/> 0 = nein 1 = ja	17.2	Gesamtanzahl Vorsorge-Untersuchung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	wenn Feld 25.1 = 1	25.3	Pathologischer Dopplerbefund <input type="checkbox"/> 0 = nein 1 = ja	
wenn Feld 14.1 = 1		18.1	SSW der ersten Ultraschall-Untersuchung SSW <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	wenn Feld 25.3 = 1	25.4	pathologischer Befund bei Risiko <input type="checkbox"/> 1. <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/>	
14.2	Schwangerschafts-Risiko 1. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 3. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 4. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 6. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 7. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 8. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 9. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	18.2	Gesamtzahl Ultraschall-Untersuchungen <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		Schlüssel 3	26.1	Zustand nach Konisation <input type="checkbox"/> 0 = nein 1 = ja
		19	Körpergewicht bei Erstuntersuchung volle kg kg <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			26.2	Zervixverschluss-OP <input type="checkbox"/> 0 = nein 1 = ja
		20	Letztes Gewicht vor Geburt volle kg kg <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			27.1	Tokolysen i.v. <input type="checkbox"/> 0 = nein 1 = ja
		21	Körpergröße cm <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		wenn Feld 27.1 = 1	27.2	Dauer der i.v. Tokolyse Tage <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		22	Chorionzottenbiopsie <input type="checkbox"/> 0 = nein 1 = ja			27.3	Tokolysen oral <input type="checkbox"/> 0 = nein 1 = ja
		23	Amniozentese bis unter 22+0 Wochen <input type="checkbox"/> 0 = nein 1 = ja				
		24	Wehen-Belastungstest <input type="checkbox"/> 0 = nein 1 = ja				
		25.1	Dopplersonographie durchgeführt <input type="checkbox"/> 0 = nein 1 = ja				
15	gesamter stationärer Klinikaufenthalt während der Ss. ohne zur Geburt führender Aufenthalt in Tagen Tage <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>						
16.1	Schwangerschaftswoche des ersten Aufenthalts nicht zur Geburt führend SSW <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>						

<p>28.1 Berechneter, ggf. korrigierter Geburtstermin TT.MM.JJJJ □□.□□.□□□□</p> <p>28.2 Tragzeit nach klinischem Befund Wochen □□</p> <p>29.1 pränatal gesicherte/vermutete Fehlbildungen 0 = nein 1 = ja wenn Feld 29.1 = 1</p> <p>29.2 Diagnose der pränatal gesicherten/vermuteten Fehlbildung (Zur Veranschaulichung der Fehlbildungen ist das Kapitel XVII „Angeborene Fehlbildungen, Deformitäten und Chromosomenanomalien“ des ICD-10 heranzuziehen) 1. □□□□□□□□ 2. □□□□□□□□ 3. □□□□□□□□</p> <p>29.3 pränatal gesicherte/vermutete Fehlbildung gesichert/Verdacht auf 1. □ 2. □ 3. □ 1 = gesichert 2 = Verdacht auf</p> <p>29.4 SSW der pränatal gesicherten/vermuteten Fehlbildung 1. SSW □□ 2. SSW □□ 3. SSW □□</p>	<p>Angaben zur Entbindung</p> <p>30 Aufnahmeart 1 = Entbindung in der Klinik bei geplanter Klinikgeburt 2 = Entbindung in der Klinik bei weitergeleiteter Haus-/Praxis-/Geburtshausgeburt, ursprünglich nicht als stationäre Entbindung geplant 3 = Entbindung des Kindes vor Klinikaufnahme</p> <p>31 Muttermundweite bei Aufnahme cm □□</p> <p>32 Lungenreifebehandlung 0 = nein 1 = ja</p> <p>33 Lungenreifebehandlung: zuletzt am TT.MM.JJJJ □□.□□.□□□□</p> <p>34 Aufnahme-CTG 0 = nein 1 = ja</p> <p>35.1 Dopplersonographie in geburtshilflicher Abteilung durchgeführt 0 = nein 1 = ja wenn Feld 35.1 = 1</p> <p>35.2 Indikation für Dopplersonographie in geburtshilflicher Abteilung 1. □ 2. □ 3. □ 4. □ 1 = V. a. Intrauterine Wachstumsretardierung 2 = Schwangerschaftsinduzierte Hypertonie/Präeklampsie 3 = Z. n. Mangelgeburt/intrauteriner Fruchttod 4 = Z. n. Präeklampsie/Eklampsie 5 = Auffälligkeiten der fetalen Herzfrequenzregistrierung 6 = begründeter Verdacht auf Fehlbildung/fetale Erkrankung 7 = Mehrlingschwangerschaft bei diskordantem Wachstum 8 = Abklärung bei Verdacht auf Herzfehler/Herzkrankungen</p>	<p>35.3 Pathologischer Dopplerbefund 0 = nein 1 = ja</p> <p>36.1 Geburtsrisiken 0 = nein 1 = ja wenn Feld 36.1 = 1</p> <p>36.2 Geburtsrisiko 1. □□ 2. □□ 3. □□ 4. □□ 5. □□ 6. □□ Schlüssel 3</p> <p>42 Medikamentöse Zervixreifung 0 = nein 1 = ja</p> <p>43 Geburtseinleitung 0 = nein 1 = ja wenn Feld 43 = 1</p> <p>43.1 Indikation zur Geburtseinleitung 1. □□ 2. □□ Schlüssel 3</p> <p>43.2 Geburtseinleitung medikamentös 0 = nein 1 = ja</p> <p>43.3 Geburtseinleitung mit Amniotomie 0 = nein 1 = ja</p>
---	--	--

<p>44.1 Wehenmittel s. p. <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>44.2 Tokolyse s. p. <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>46 Analgetika <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>47 Akupunktur <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>48 alternative Analgesien <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>49 Episiotomie <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = median 2 = mediolateral 3 = sonstige</p> <p>54 Plazentalösungsstörung <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p>	<p>Komplikationen bei der Mutter</p> <p>74 Dammriss <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = Grad I 2 = Grad II 3 = Grad III 4 = Grad IV</p> <p>75.1 andere Weichteilverletzungen <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>wenn Feld 75.1 = 1</p> <p>75.2 Zervixriss als Weichteilverletzung <input type="checkbox"/></p> <p>1 = ja</p> <p>75.3 Scheidenriss als Weichteilverletzung <input type="checkbox"/></p> <p>1 = ja</p> <p>75.4 Labien-/Klitorisriss als Weichteilverletzung <input type="checkbox"/></p> <p>1 = ja</p> <p>75.5 parakolpisches Hämatom als Weichteilverletzung <input type="checkbox"/></p> <p>1 = ja</p> <p>76 Blutung > 1000 ml <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>77 revisionsbedürftige Wundheilungsstörungen des Geburtskanals durch Eröffnung und/oder Sekundärnaht <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>78 Hysterektomie/Laparotomie <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p>	<p>79 Eklampsie <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>80 Sepsis <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>81 Fieber im Wochenbett > 38°C > 2 Tg. <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>82 Anämie Hb < 10 g/dl (< 6,2 mmol/L) <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>wenn Feld 83.1 = 1</p> <p>83.2 Pneumonie <input type="checkbox"/></p> <p>1 = ja</p> <p>83.3 kardiovaskuläre Komplikation(en) <input type="checkbox"/></p> <p>1 = ja</p> <p>83.4 tiefe Bein-/Beckenvenenthrombose <input type="checkbox"/></p> <p>1 = ja</p> <p>83.5 Lungenembolie <input type="checkbox"/></p> <p>1 = ja</p> <p>83.6 Harnwegsinfektion <input type="checkbox"/></p> <p>1 = ja</p> <p>83.7 Wundinfektion/Abszessbildung <input type="checkbox"/></p> <p>1 = ja</p>
--	---	--

83.8	Wundhämatom/Nachblutung	<input type="checkbox"/>
	1 = ja	
83.9	sonstige Komplikation	<input type="checkbox"/>
	1 = ja	
91.1	Entlassungs-/Verlegungsdiagnose Mutter	
	1. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
91.2	Weitere kombinierte Entlassungs-/Verlegungsdiagnose Mutter	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
72	Entlassungsgrund Mutter § 301-Vereinbarung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	Schlüssel 4	
93	Entlassungsdatum Mutter TT.MM.JJJJ	<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"/>
94	Tod der Mutter im Zusammenhang mit der Geburt	<input type="checkbox"/>
	0 = nein 1 = ja	

Kind Mindestens ein Bogen muss ausgefüllt werden	38.3 pH-Wert der Fetalblutanalyse <input type="text"/> , <input type="text"/>	45.6 Spinalanästhesie <input type="checkbox"/> 1 = durch Geburtshelfer 2 = durch Anästhesisten
1.4 lfd. Nr. des Mehrlings <input type="text"/>	39 Lage <input type="checkbox"/> 1 = regelrechte Schädellage 2 = regelwidrige Schädellage 3 = Beckenendlage 4 = Querlage 9 = nicht bestimmt	50 Entbindungsmodus (OPS) <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> . <input type="text"/> : <input type="text"/> wenn Feld 50 NICHTIN OPS_GebSpontanEntbind
33.1 Blasensprung vor Wehenbeginn <input type="checkbox"/> 0 = nein 1 = ja wenn Feld 33.1 = 1	40 Entbindungsposition zum Zeitpunkt der Geburt <input type="checkbox"/> 1 = Kreisbett/horizontale Position 2 = Hocker/vertikale Position 3 = Untenwassergeburt 4 = andere	51.1 Indikation zur operativen Entbindung 1. <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/> 3. <input type="checkbox"/> 4. <input type="checkbox"/> 5. <input type="checkbox"/> 6. <input type="checkbox"/> Schlüssel 3
33.2 Datum des vorzeitigen Blasensprungs TT.MM.JJJJ <input type="text"/> . <input type="text"/> . <input type="text"/> . <input type="text"/>	41.1 Geburtsdauer ab Beginn regelmäßiger Wehen Stunden <input type="text"/>	51.2 Dauer des Eingriffs Schnitt-Nahtzeit bei Sectio caesarea Minuten <input type="text"/>
53.3 Uhrzeit des vorzeitigen Blasensprungs hh:mm <input type="text"/> : <input type="text"/>	41.2 Aktive Pressperiode Minuten <input type="text"/>	52 OP-Pflegekraft bei Sectio caesarea <input type="checkbox"/> 0 = keine OP-Pflegekraft 1 = OP-Pflegekraft mit Krankenpflegeexamen 2 = OP-Pflegekraft ohne Krankenpflegeexamen
37.1 CTG-Kontrolle <input type="checkbox"/> 0 = nein 1 = ja wenn Feld 37.1 = 1	45.1 Anästhesien <input type="checkbox"/> 0 = nein 1 = ja wenn Feld 45.1 = 1	53.1 Notsektio <input type="checkbox"/> 0 = nein 1 = ja wenn Feld 53.1 = 1
37.2 externes CTG <input type="checkbox"/> 0 = nein 1 = intermittierend 2 = kontinuierlich bis Geburt 3 = kontinuierlich bis Desinfektion	45.2 Allgemeinanästhesie <input type="checkbox"/> 1 = ja	53.2 Hauptindikation bei Notsektio <input type="checkbox"/> Schlüssel 3
37.3 internes CTG <input type="checkbox"/> 0 = nein 1 = intermittierend 2 = kontinuierlich bis Geburt 3 = kontinuierlich bis Desinfektion	45.3 Pudendusanästhesie <input type="checkbox"/> 1 = ja	53.3 E-E-Zeit bei Notsektio Minuten <input type="text"/>
38.1 Blutgasanalyse Fetalblut <input type="checkbox"/> 0 = nein 1 = ja wenn Feld 38.1 = 1	45.4 sonstige Anästhesie <input type="checkbox"/> 1 = ja	55 Hebamme <input type="checkbox"/> 0 = keine Hebamme 1 = Klinikhebamme 2 = externe Hebamme
38.2 Base Excess der Fetalblutanalyse mmol/l <input type="text"/> , <input type="text"/>	45.5 Epi-/Periduralanästhesie <input type="checkbox"/> 1 = durch Geburtshelfer 2 = durch Anästhesisten	

<p>55.1 Identifikations-Kodierung der Hebamme <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p>56.1 Facharzt für Frauenheilkunde und Geburtshilfe <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>56.2 Identifikations-Kodierung des Facharztes <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p>57 Assistent in Facharzt-Weiterbildung <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>57.1 Identifikations-Kodierung des Assistenten <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p>58.1 Pädiater vor Kindsgeburt eingetroffen <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>58.2 Identifikations-Kodierung des Pädiaters <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p>59.1 Pädiater nach Kindsgeburt eingetroffen <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>9.2 Identifikations-Kodierung des Pädiaters <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p>	<p>Basisdokumentation - Kind</p> <p>60.1 Geburtsdatum des Kindes TT.MM.JJJJ <input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/></p> <p>60.2 Uhrzeit der Geburt hh:mm <input type="text"/><input type="text"/>:<input type="text"/><input type="text"/></p> <p>61.1 Geburtsdiagnose Kind <input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/></p> <p>61.2 weitere kombinierte Geburtsdiagnose Kind <input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/></p> <p>62 Geschlecht des Kindes <input type="checkbox"/></p> <p>1 = männlich 2 = weiblich</p> <p>63 APGAR (nach 1 min) <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p>0 = 0 1 = 1 2 = 2 3 = 3 4 = 4 5 = 5 6 = 6 7 = 7 8 = 8 9 = 9 10 = 10</p> <p>63.1 APGAR (nach 5 min) <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p>0 = 0 1 = 1 2 = 2 3 = 3 4 = 4 5 = 5 6 = 6 7 = 7 8 = 8 9 = 9 10 = 10</p>	<p>63.2 APGAR (nach 10 min) <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p>0 = 0 1 = 1 2 = 2 3 = 3 4 = 4 5 = 5 6 = 6 7 = 7 8 = 8 9 = 9 10 = 10</p> <p>64 Gewicht des Kindes g <input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/></p> <p>65.1 Länge des Kindes cm <input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/></p> <p>65.2 Kopfumfang des Kindes cm <input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/></p> <p>66.1 Blutgasanalyse Nabelschnurarterie <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>66.2 Base Excess Blutgasanalyse Nabelschnurarterie mmol/l <input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/></p> <p>66.3 pH-Wert Blutgasanalyse Nabelschnurarterie <input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/></p> <p>67 Pulsoxymetrie <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>68.1 Intubation <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>68.2 Volumensubstitution <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p>
---	--	--

<p>68.3 Pufferung <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>68.4 Maskenbeatmung <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>69 O2-Anreicherung <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>70 U2 durchgeführt bei kinderärztlicher Untersuchung <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>71.1 Fehlbildung vorhanden <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>71.2 Fehlbildung pränatal diagnostiziert <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja 2 = nicht bestimmt</p> <p>72 Diagnose Morbidität des Kindes</p> <p>1. <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"/></p> <p>2. <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"/></p> <p>3. <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"/></p> <p>4. <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"/></p>	<p>Bei Totgeburt</p> <p>73 Totgeburt <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>wenn Feld 73 = 1</p> <p>73.1 Tod vor Klinikaufnahme bei Totgeburt <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>73.2 Todeszeitpunkt bei Totgeburt <input type="checkbox"/></p> <p>1 = Tod ante partum 2 = Tod sub partu 3 = Todeszeitpunkt unbekannt</p>	<p>Entlassung / Verlegung</p> <p>84.1 Kind in Kinderklinik verlegt <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p> <p>84.2 Kinderkliniknummer bei Verlegung des Kindes <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p>84.3 Fachabteilung der Kinderklinik bei Verlegung des Kindes § 301-Vereinbarung <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p>Schlüssel 1</p> <p>85.1 Entlassungs-/Verlegungsdatum aus der Geburtsklinik Kind TT.MM.JJJJ <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"/></p> <p>85.2 Entlassungs-/Verlegungsuhrzeit aus der Geburtsklinik Kind hh:mm <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/>:<input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p>86 Endgültige Entlassung aus / Tod in / stationär in <input type="checkbox"/></p> <p>1 = Geburtsklinik 2 = Kinderklinik</p> <p>87 Entlassungs-/Verlegungsdiagnose aus der Geburtsklinik Kind</p> <p>1. <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"/></p> <p>2. <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"/></p> <p>88 Entlassungsgrund aus der Geburtsklinik Kind § 301-Vereinbarung <input type="checkbox"/><input type="checkbox"/></p> <p>Schlüssel 4</p> <p>89 Tod des lebendgeborenen Kindes innerhalb der ersten 7 Tage <input type="checkbox"/></p> <p>0 = nein 1 = ja</p>
--	--	---

Datensatz Geburtshilfe

90.1	Todesursache des lebendgeborenen Kindes	1. <input type="text"/>
		2. <input type="text"/>
		3. <input type="text"/>
		4. <input type="text"/>
90.2	Datum des Todes - lebendgeborenes Kind TT.MM.JJJJ	<input type="text"/>
90.3	Uhrzeit des Todes - lebendgeborenes Kind hh:mm	<input type="text"/>

Datensatz Geburtshilfe

Schlüssel 1

100= Innere Medizin
 102= Innere Medizin/Schwerpunkt Geriatrie
 103= Innere Medizin/Schwerpunkt Kardiologie
 104= Innere Medizin/Schwerpunkt Nephrologie
 105= Innere Medizin/Schwerpunkt Hämatologie und internistische Onkologie
 106= Innere Medizin/Schwerpunkt Endokrinologie
 107= Innere Medizin/Schwerpunkt Gastroenterologie
 108= Innere Medizin/Schwerpunkt Pneumologie
 109= Innere Medizin/Schwerpunkt Rheumatologie
 114= Innere Medizin/Schwerpunkt Lungen- und Bronchialheilkunde
 150= Innere Medizin/Tumorforschung
 151= Innere Medizin/Schwerpunkt Coloproktologie
 152= Innere Medizin/Schwerpunkt Infektionskrankheiten
 153= Innere Medizin/Schwerpunkt Diabetes
 154= Innere Medizin/Schwerpunkt Naturheilkunde
 156= Innere Medizin/Schwerpunkt Schlaganfallpatienten
 190= Innere Medizin
 191= Innere Medizin
 192= Innere Medizin
 200= Geriatrie
 224= Geriatrie/Schwerpunkt Frauenheilkunde
 280= Geriatrie/Tagesklinik (für teilstationäre Pflegesätze)
 281= Geriatrie/Nachtklinik (für teilstationäre Pflegesätze)
 290= Geriatrie
 291= Geriatrie
 292= Geriatrie
 300= Kardiologie
 390= Kardiologie
 391= Kardiologie
 392= Kardiologie
 400= Nephrologie
 410= Nephrologie/Schwerpunkt Pädiatrie
 436= Nephrologie/Intensivmedizin
 490= Nephrologie
 491= Nephrologie
 492= Nephrologie
 500= Hämatologie und internistische Onkologie
 510= Hämatologie und internistische Onkologie/Schwerpunkt Pädiatrie
 524= Hämatologie und internistische Onkologie/Schwerpunkt Frauenheilkunde
 533= Hämatologie und internistische Onkologie/Schwerpunkt Strahlentherapie
 590= Hämatologie und internistische Onkologie
 591= Hämatologie und internistische Onkologie
 592= Hämatologie und internistische Onkologie
 600= Endokrinologie
 607= Endokrinologie/Schwerpunkt Gastroenterologie
 610= Endokrinologie/Schwerpunkt Pädiatrie
 690= Endokrinologie
 691= Endokrinologie
 692= Endokrinologie
 700= Gastroenterologie
 706= Gastroenterologie/Schwerpunkt Endokrinologie
 710= Gastroenterologie/Schwerpunkt Pädiatrie
 790= Gastroenterologie
 791= Gastroenterologie
 792= Gastroenterologie
 800= Pneumologie

890= Pneumologie
 891= Pneumologie
 892= Pneumologie
 900= Rheumatologie
 910= Rheumatologie/Schwerpunkt Pädiatrie
 990= Rheumatologie
 991= Rheumatologie
 992= Rheumatologie
 1000= Pädiatrie
 1004= Pädiatrie/Schwerpunkt Nephrologie
 1005= Pädiatrie/Schwerpunkt Hämatologie und internistische Onkologie
 1006= Pädiatrie/Schwerpunkt Endokrinologie
 1007= Pädiatrie/Schwerpunkt Gastroenterologie
 1009= Pädiatrie/Schwerpunkt Rheumatologie
 1011= Pädiatrie/Schwerpunkt Kinderkardiologie
 1012= Pädiatrie/Schwerpunkt Neonatologie
 1014= Pädiatrie/Schwerpunkt Lungen- und Bronchialheilkunde
 1028= Pädiatrie/Schwerpunkt Kindenneurologie
 1050= Pädiatrie/Schwerpunkt Perinatalmedizin
 1051= Langzeitbereich Kinder
 1090= Pädiatrie
 1091= Pädiatrie
 1092= Pädiatrie
 1100= Kinderkardiologie
 1136= Kinderkardiologie/Schwerpunkt Intensivmedizin
 1190= Kinderkardiologie
 1191= Kinderkardiologie
 1192= Kinderkardiologie
 1200= Neonatologie
 1290= Neonatologie
 1291= Neonatologie
 1292= Neonatologie
 1300= Kinderchirurgie
 1380= Kinderchirurgie
 1381= Kinderchirurgie
 1392= Kinderchirurgie
 1400= Lungen- und Bronchialheilkunde
 1410= Lungen- und Bronchialheilkunde/Schwerpunkt Pädiatrie
 1490= Lungen- und Bronchialheilkunde
 1491= Lungen- und Bronchialheilkunde
 1492= Lungen- und Bronchialheilkunde
 1500= Allgemeine Chirurgie
 1513= Allgemeine Chirurgie/Schwerpunkt Kinderchirurgie
 1516= Allgemeine Chirurgie/Schwerpunkt Unfallchirurgie
 1518= Allgemeine Chirurgie/Schwerpunkt Gefäßchirurgie
 1519= Allgemeine Chirurgie/Schwerpunkt Plastische Chirurgie
 1520= Allgemeine Chirurgie/Schwerpunkt Thoraxchirurgie
 1523= Chirurgie/Schwerpunkt Orthopädie
 1536= Allgemeine Chirurgie/Intensivmedizin
 1550= Allgemeine Chirurgie/Schwerpunkt Abdominal- und Gefäßchirurgie
 1551= Allgemeine Chirurgie/Schwerpunkt Handchirurgie
 1590= Allgemeine Chirurgie
 1591= Allgemeine Chirurgie
 1592= Allgemeine Chirurgie
 1600= Unfallchirurgie
 1690= Unfallchirurgie
 1691= Unfallchirurgie
 1892= Unfallchirurgie
 1700= Neurochirurgie
 1790= Neurochirurgie

1791= Neurochirurgie
 1792= Neurochirurgie
 1800= Gefäßchirurgie
 1890= Gefäßchirurgie
 1891= Gefäßchirurgie
 1892= Gefäßchirurgie
 1900= Plastische Chirurgie
 1990= Plastische Chirurgie
 1991= Plastische Chirurgie
 1992= Plastische Chirurgie
 2000= Thoraxchirurgie
 2021= Thoraxchirurgie/Schwerpunkt Herzchirurgie
 2036= Thoraxchirurgie/Intensivmedizin
 2050= Thoraxchirurgie/Schwerpunkt Herzchirurgie Intensivmedizin
 2090= Thoraxchirurgie
 2091= Thoraxchirurgie
 2092= Thoraxchirurgie
 2100= Herzchirurgie
 2120= Herzchirurgie/Schwerpunkt Thoraxchirurgie
 2136= Herzchirurgie/Intensivmedizin (§ 13 Abs. 2 Satz 3 2. Halbsatz BPTV '95)
 2150= Herzchirurgie/Schwerpunkt Thoraxchirurgie Intensivmedizin
 2190= Herzchirurgie
 2191= Herzchirurgie
 2192= Herzchirurgie
 2200= Urologie
 2290= Urologie
 2291= Urologie
 2292= Urologie
 2300= Orthopädie
 2309= Orthopädie/Schwerpunkt Rheumatologie
 2315= Orthopädie/Schwerpunkt Chirurgie
 2390= Orthopädie
 2391= Orthopädie
 2392= Orthopädie
 2400= Frauenheilkunde und Geburtshilfe
 2402= Frauenheilkunde/Schwerpunkt Geriatrie
 2405= Frauenheilkunde/Schwerpunkt Hämatologie und internistische Onkologie
 2406= Frauenheilkunde/Schwerpunkt Endokrinologie
 2425= Frauenheilkunde
 2490= Frauenheilkunde und Geburtshilfe
 2491= Frauenheilkunde und Geburtshilfe
 2492= Frauenheilkunde und Geburtshilfe
 2500= Geburtshilfe
 2590= Geburtshilfe
 2591= Geburtshilfe
 2592= Geburtshilfe
 2600= Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde
 2690= Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde
 2691= Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde
 2692= Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde
 2700= Augenheilkunde
 2790= Augenheilkunde
 2791= Augenheilkunde
 2792= Augenheilkunde
 2800= Neurologie
 2810= Neurologie/Schwerpunkt Pädiatrie
 2856= Neurologie/Schwerpunkt Schlaganfallpatienten
 2890= Neurologie
 2891= Neurologie

Datensatz Geburtshilfe

- 2892= Neurologie
- 2900= Allgemeine Psychiatrie
- 2926= Allgemeine Psychiatrie/Schwerpunkt Neurologie
- 2930= Allgemeine Psychiatrie/Schwerpunkt Kinder- und Jugendpsychiatrie
- 2931= Allgemeine Psychiatrie/Schwerpunkt Psychosomatik/Psychotherapie
- 2950= Allgemeine Psychiatrie/Schwerpunkt Suchtbehandlung
- 2951= Allgemeine Psychiatrie/Schwerpunkt Gerontopsychiatrie
- 2952= Allgemeine Psychiatrie/Schwerpunkt Forensische Behandlung
- 2953= Allgemeine Psychiatrie/Schwerpunkt Suchtbehandlung, Tagesklinik
- 2954= Allgemeine Psychiatrie/Schwerpunkt Suchtbehandlung, Nachtambulanz
- 2955= Allgemeine Psychiatrie/Schwerpunkt Gerontopsychiatrie, Tagesklinik
- 2956= Allgemeine Psychiatrie/Schwerpunkt Gerontopsychiatrie, Nachtambulanz
- 2960= Allgemeine Psychiatrie/Tagesklinik (für teilstationäre Pflegesätze)
- 2961= Allgemeine Psychiatrie/Nachtambulanz (für teilstationäre Pflegesätze)
- 2990= Allgemeine Psychiatrie
- 2991= Allgemeine Psychiatrie
- 2992= Allgemeine Psychiatrie
- 3000= Kinder- und Jugendpsychiatrie
- 3060= Kinder- und Jugendpsychiatrie/Tagesklinik (für teilstationäre Pflegesätze)
- 3061= Kinder- und Jugendpsychiatrie/Nachtambulanz (für teilstationäre Pflegesätze)
- 3090= Kinder- und Jugendpsychiatrie
- 3091= Kinder- und Jugendpsychiatrie
- 3092= Kinder- und Jugendpsychiatrie
- 3100= Psychosomatik/Psychotherapie
- 3160= Psychosomatik/Psychotherapie/Tagesklinik (für teilstationäre Pflegesätze)
- 3161= Psychosomatik/Psychotherapie/Nachtambulanz (für teilstationäre Pflegesätze)
- 3190= Psychosomatik/Psychotherapie
- 3191= Psychosomatik/Psychotherapie
- 3192= Psychosomatik/Psychotherapie
- 3200= Nuklearmedizin
- 3233= Nuklearmedizin/Schwerpunkt Strahlenheilkunde
- 3290= Nuklearmedizin
- 3291= Nuklearmedizin
- 3292= Nuklearmedizin
- 3300= Strahlenheilkunde
- 3305= Strahlenheilkunde/Schwerpunkt Hämatologie und internistische Onkologie
- 3350= Strahlenheilkunde/Schwerpunkt Radiologie
- 3390= Strahlenheilkunde
- 3391= Strahlenheilkunde
- 3392= Strahlenheilkunde
- 3400= Dermatologie
- 3460= Dermatologie/Tagesklinik
- 3490= Dermatologie
- 3491= Dermatologie
- 3492= Dermatologie
- 3500= Zahn- und Kieferheilkunde, Mund- und Kieferchirurgie
- 3590= Zahn- und Kieferheilkunde, Mund- und Kieferchirurgie
- 3591= Zahn- und Kieferheilkunde, Mund- und Kieferchirurgie
- 3592= Zahn- und Kieferheilkunde, Mund- und Kieferchirurgie
- 3600= Intensivmedizin
- 3601= Intensivmedizin/Schwerpunkt Innere Medizin
- 3603= Intensivmedizin/Schwerpunkt Kardiologie
- 3610= Intensivmedizin/Schwerpunkt Pädiatrie

- 3617= Intensivmedizin/Schwerpunkt Neurochirurgie
- 3618= Intensivmedizin/Schwerpunkt Chirurgie
- 3621= Intensivmedizin/Schwerpunkt Herzchirurgie
- 3622= Intensivmedizin/Schwerpunkt Urologie
- 3624= Intensivmedizin/Schwerpunkt Frauenheilkunde und Geburtshilfe
- 3626= Intensivmedizin/Schwerpunkt Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde
- 3628= Intensivmedizin/Schwerpunkt Neurologie
- 3650= Operative Intensivmedizin/Schwerpunkt Chirurgie
- 3651= Intensivmedizin/Thorax-Herzchirurgie
- 3652= Intensivmedizin/Herz-Thoraxchirurgie
- 3690= Intensivmedizin
- 3691= Intensivmedizin
- 3692= Intensivmedizin
- 3700= sonstige Fachabteilung
- 3750= Angiologie
- 3751= Radiologie
- 3752= Palliativmedizin
- 3753= Schmerztherapie
- 3754= Heiltherapeutische Abteilung
- 3755= Wirbelsäulenchirurgie
- 3756= Suchtmedizin
- 3757= Visceralchirurgie
- 3790= Sonstige Fachabteilung
- 3791= Sonstige Fachabteilung
- 3792= Sonstige Fachabteilung

Schlüssel 2

- 1= Familiäre Belastung (Diabetes, Hypertonie, Mischbildungen, genetische Krankheiten, psychische Krankheiten)
- 2= frühere eigene schwere Erkrankungen (z.B. Herz, Lunge, Leber, Nieren, ZNS, Psyche)
- 3= Blutungs-/Thrombosenneigung
- 4= Allergie
- 5= frühere Bluttransfusionen
- 6= besondere psychische Belastung (z.B. familiäre oder berufliche)
- 7= besondere soziale Belastung (Integrationsprobleme, wirtschaftliche Probleme)
- 8= Rhesus-Inkompatibilität (bei vorangeg. Schwangersch.)
- 9= Diabetes mellitus
- 10= Adipositas
- 11= Keimwuchs
- 12= Skelettanomalien
- 13= Schwangere unter 18 Jahren
- 14= Schwangere über 35 Jahren
- 15= Vielgebärende (mehr als 4 Kinder)
- 16= Z. n. Sterilitätsbehandlung
- 17= Z. n. Frühgeburt (Schwangerschaftsalter: Unter 37 vollendete Wochen)
- 18= Z. n. Geburt eines hypotrophen Kindes (Gewicht unter 2500 g)
- 19= Z. n. 2 oder mehr Aborten/Abbrüchen
- 20= Totes/geschädigtes Kind in der Anamnese
- 21= Komplikationen bei vorausgegangenen Entbindungen
- 22= Komplikationen post partum
- 23= Z. n. Sectio caesarea
- 24= Z. n. anderen Uterusoperationen
- 25= rasche Schwangerschaftsfolge (weniger als 1 Jahr)
- 26= sonstige anamnestiche oder allgemeine Befunde
- 27= behandlungsbedürftige Allgemeinerkrankungen
- 28= Dauermedikation
- 29= Missbrauch

- 30= besondere psychische Belastung
- 31= besondere soziale Belastung
- 32= Blutungen, Schwangerschaftsalter: unter 28 vollendete Wochen
- 33= Blutungen, Schwangerschaftsalter: 28 vollendete Wochen und mehr
- 34= Placenta praevia
- 35= Mehrlingsschwangerschaft
- 36= Hydramnion
- 37= Oligohydramnie
- 38= Terminunklarheit
- 39= Placentalinsuffizienz
- 40= Isthmoverkale Insuffizienz
- 41= vorzeitige Wehenaktivität
- 42= Anämie
- 43= Harnwegsinfektion
- 44= indirekter Coombsstest positiv
- 45= Risiko aus anderen serologischen Befunden
- 46= Hypertonie (Blutdruck über 140/90)
- 47= Ausscheidung von 1000 mg Eiweiß pro Liter Urin und mehr
- 48= Mittelgradige - schwere Ödeme
- 49= Hypotonie
- 50= Gestationsdiabetes
- 51= Lageanomalie
- 52= sonstige besondere Befunde im Schwangerschaftsverlauf
- 53= Hyperemesis
- 54= Z. n. HELLP-Syndrom
- 55= Z. n. Ekthamapie
- 56= Z. n. Hypertonie

Schlüssel 3

- 60= vorzeitiger Blasensprung
- 61= Überschreitung des Termins
- 62= Fehlbildung
- 63= Frühgeburt
- 64= Mehrlingsschwangerschaft
- 65= Plazentalinsuffizienz (Verdacht auf)
- 66= Gestose/Ekthamapie
- 67= Rh-Inkompatibilität
- 68= Diabetes mellitus
- 69= Z. n. Sectio caesarea oder anderen Uterusoperationen
- 70= Placenta praevia
- 71= vorzeitige Plazentalösung
- 72= sonstige uterine Blutungen
- 73= Amnioninfektionssyndrom (Verdacht auf)
- 74= Fieber unter der Geburt
- 75= mütterliche Erkrankung
- 76= mangelnde Kooperation der Mutter
- 77= pathologisches CTG oder auskultatorisch schlechte kindliche Herztonen
- 78= grünes Fruchtwasser
- 79= Azidose während der Geburt (festgestellt durch Fetalblutanalyse)
- 80= Nabelschnurvorfall
- 81= V. a. sonstige Nabelschnurkomplikationen
- 82= protrahierte Geburt/Geburtsstillstand in der Eröffnungsperiode
- 83= protrahierte Geburt/Geburtsstillstand in der Austreibungsperiode
- 84= aboculatus oder relatives Missverhältnis zwischen kindlichem Kopf und mütterlichem Becken
- 85= drohender/erfolgter Uterusrupturn
- 86= Querlage/Schräglage

Datensatz Geburtshilfe

- 87= Beckenendlage
- 88= hintere Hinterhauptlage
- 89= Vorderhauptlage
- 90= Gesichtslage/Stimlage
- 91= tiefer Querstand
- 92= hoher Querstand
- 93= sonstige regelwidrige Schädelagen
- 94= sonstige
- 95= HELLP-Syndrom
- 96= Intrauteriner Fruchttod
- 97= pathologischer Dopplerbefund
- 98= Schulterdystokie

Schlüssel 4

- 1= Behandlung regulär beendet
- 2= Behandlung regulär beendet, nachstationäre Behandlung vorgesehen
- 3= Behandlung aus sonstigen Gründen beendet
- 4= Behandlung gegen ärztlichen Rat beendet
- 5= Zuständigkeitwechsel des Kostenträgers
- 6= Verlegung in ein anderes Krankenhaus
- 7= Tod
- 8= Verlegung in ein anderes Krankenhaus im Rahmen einer Zusammenarbeit (§ 14 Abs. 5 Satz 2 BpIV in der am 31.12.2003 geltenden Fassung)
- 9= Entlassung in eine Rehabilitationseinrichtung
- 10= Entlassung in eine Pflegeeinrichtung
- 11= Entlassung in ein Hospiz
- 12= Interne Verlegung
- 13= externe Verlegung zur psychiatrischen Behandlung
- 14= Behandlung aus sonstigen Gründen beendet, nachstationäre Behandlung vorgesehen
- 15= Behandlung gegen ärztlichen Rat beendet, nachstationäre Behandlung vorgesehen
- 16= externe Verlegung mit Rückverlegung oder Wechsel zwischen den Entgeltbereichen der DRG-Fallpauschalen, nach der BpIV oder für besondere Einrichtungen nach § 17b Abs. 1 Satz 15 KHG mit Rückverlegung
- 17= Interne Verlegung mit Wechsel zwischen den Entgeltbereichen der DRG-Fallpauschalen, nach der BpIV oder für besondere Einrichtungen nach § 17b Abs. 1 Satz 15 KHG
- 18= Rückverlegung
- 19= Entlassung vor Wiederaufnahme mit Neueinstufung
- 20= Entlassung vor Wiederaufnahme mit Neueinstufung wegen Komplikation
- 21= Entlassung oder Verlegung mit nachfolgender Wiederaufnahme
- 22= Fallabschluss (interne Verlegung) bei Wechsel zwischen voll- und teilstationärer Behandlung

11. Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich eidesstattlich, die vorliegende Arbeit selbständig ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt zu haben.

Weder diese noch eine andere Dissertation habe ich bisher an dieser oder einer anderen Fakultät vorgelegt.

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

Schwerin, Juni 2013

Sibylle Reichardt

12. Danksagung

Mein herzlichster Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. habil. V. Briese von der Frauenklinik der Medizinischen Fakultät der Universität Rostock für die Vergabe des Dissertationsthemas sowie für die Betreuung und Hilfestellungen bei der Anfertigung der Arbeit.

Für die Aufarbeitung und Bereitstellung des Datenrohmaterials bedanke ich mich bei Herrn U. Falkert aus Kühlungsborn (Diplomphysiker).

Besonders danken möchte ich meiner Mutter für die ausdauernde Unterstützung während meines Studiums und der Bearbeitungszeit der Dissertation.

Schwerin, Juni 2013

Sibylle Reichardt