Aus der Abteilung Methoden der Community Medicine
(Leiter Univ.-Prof. Dr. phil. Thomas Kohlmann)
aus dem Institut für Community Medicine
der Medizinischen Fakultät der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
und
Aus der Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin
(geschäftsführender Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Holger Lode)
der Medizinischen Fakultät der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

Somatische und soziodemografische Merkmale von Müttern als Determinanten des niedrigen Neugeborenengewichts in der Region Greifswald/Ostvorpommern

Ergebnisse aus dem Survey of Neonates in Pomerania (SNiP)

Inaugural - Dissertation

zur

Erlangung des akademischen

Grades

Doktor der Medizin
(Dr. med.)

der

Medizinischen Fakultät

der

Ernst-Moritz-Arndt-Universität

Greifswald

2010

vorgelegt von: Carmela Koch
geb. am: 04.06.1983
in: Stralsund

Dekan: Univ. - Prof. Dr. rer. nat. H. K. Kroemer

1. Gutachter: Prof. Dr. phil. T. Kohlmann

2. Gutachter: Frau Prof. Dr. med. U. Thyen

3. Gutachter: Prof. Dr. med. J.-P. Haas

Ort, Raum: Greifswald, Seminarraum N 0.03 der Gynäkologie

Tag der Disputation: 06.12.2010

Inhalt

Inhaltsverzeichnis I

Tabellenverzeichnis III

Abbildungsverzeichnis V

Abkürzungsverzeichnis VII

1 Einleitung 1

1.1 Ursachen und gesundheitliche Folgen des niedrigen Geburtsgewichts 1

1.2 Das niedrige Geburtsgewicht in der Region Ostvorpommern 4

1.3 Zielstellung der Arbeit 4

2 Material und Methoden 6

2.1 Community Medicine im Neugeborenenalter - Survey of Neonates in Pomerania (SNiP) 6

2.1.1 Datenerhebung 7

2.1.1.1 Studieneinschluss und -ausschluss sowie Verweigerung der Studienteilnahme 7
2.1.1.2 Daten- und Befunderhebung 8
2.1.1.3 Datenschutz 9
2.1.1.4 Qualität von Daten und Datenerfassung 9

2.1.2 Datenaufbereitung 10

2.1.2.1 Auswahl des Studienkollektivs und des Untersuchungszeitraumes 10
2.1.2.2 Definitionen und Berechnungen der analysierten Einflussgrößen 10

2.2 Computerhard- und –software 19

2.3 Statistische Auswertung 19

3 Ergebnisse 21

3.1 Datenerfassung im Untersuchungszeitraum 21

3.2 Normalverteilung der metrischen Variablen 22

3.3 Körpermaße der Neugeborenen und Schwangerschaftsdauer 23

3.4 Soziodemografische Merkmale, Erkrankungen, Rauch- und Ernährungsverhalten der Mütter 26

3.5 Soziodemografische Merkmale, Rauchverhalten, Erkrankungen sowie Ernährungsverhalten der Mütter und niedriges Geburtsgewicht 29

3.5.1 Lebensalter 29

3.5.2 Körpergewicht 30

3.5.3 Gewichtszunahme 31

3.5.4 Körpergröße 32

3.5.5 Schulbildung 33

3.5.6 Monatliches Nettoäquivalenzeinkommen 34

3.5.7 Gesellschaftlich-soziale Stellung 35

3.5.8 Rauchverhalten 35

3.5.9 Mütterliche Erkrankungen 36

3.5.10 Ernährung der Mütter 35

3.5.11 Multivariate Betrachtung 40

3.5.12 Durchschnittliches Geburtsgewicht 43

3.6 Zusammenhang zwischen soziodemografischen Merkmalen und ausgewählten Einflussgrößen für das niedrige Neugeborenengewicht 47
3.6.1 Lebensalter 48
3.6.2 Körpergewicht 48
3.6.3 Gewichtszunahme 49
3.6.4 Rauchverhalten 49
3.6.5 Ernährung, Folsäure- und Multivitamineinnahme 49
3.7 Soziodemografische Merkmale, Erkrankungen, Rauch- und Ernährungsverhalten der Mütter und niedriges Geburtsgewicht in der Studienregion 50
3.7.1 Niedriges Geburtsgewicht 50
3.7.2 Soziodemografische Merkmale, Erkrankungen, Rauch- und Ernährungsverhalten der Mütter 51
3.7.3 Risikomerkmale für niedriges Geburtsgewicht 52
3.7.4 Zusammenfassung 53
4 Diskussion 54
4.1 Überblick 54
4.3 Körpergewicht und Gewichtszunahme 55
4.4 Schulbildung 57
4.5 Nettoäquivalenzeinkommen 57
4.6 Gesellschaftlich-soziale Stellung 58
4.7 Rauchverhalten 59
4.8 Ernährung 60
4.9 Vitamineinnahme 60
4.10 Multivariate Analysen 61
4.11 Ergebnisse der Analyse der mütterlichen Risikofaktorenkonstellation 63
4.12 Regionale Besonderheiten im nationalen und internationalen Vergleich 64
4.13 Methodenkritik 68
4.14 Resümee 73
5 Zusammenfassung 75
6 Thesen 77
7 Literaturverzeichnis 79
8 Anhang 90
9 Lebenslauf 123
10 Eidesstattliche Erklärung 125
11 Danksagung 126

Tabellenverzeichnis

Hauptteil

Tabelle 1 Erfassung der Neugeborenen durch SNiP im Untersuchungszeitraum 22

Tabelle 2 Häufigkeiten des niedrigen Geburtsgewichts von Neugeborenen aus der Studienregion 24

Tabelle 3 Deskriptive Statistiken der Körpermaße und der Schwangerschaftsdauer von Neugeborenen aus der Studienregion 25

Tabelle 4 Soziodemografische Merkmale von Wöchnerinnen in der Studienregion 27

Tabelle 5 Rauchverhalten, Erkrankungen, Ernährungsverhalten sowie die Einnahme von Folsäure und Multivitaminen von Wöchnerinnen in der Studienregion..... 28

Tabelle 6 Ergebnisse der multivariaten binär logistischen Regressionsanalysen in zwei Modellen mit dem niedrigen Geburtsgewicht ≤10. Perzentile als abhängige Variable..... 42

Tabelle 7 Geburtsgewicht von Kindern bei Wöchnerinnen mit unterschiedlichem Wohnsitz und soziodemografischen Charakteristika..... 44

Tabelle 8 Geburtsgewicht von Kindern bei Wöchnerinnen mit unterschiedlichen Rauchverhalten, Erkrankungen, Ernährungsverhalten und verschiedener Folsäure- und Multivitamineinnahme 45

Anhang

Tabelle A9 Übersicht der Postleitzahlenbereiche in der Region Ostvorpommern und ihrer enthaltenen Ortschaften sowie deren Zuordnungen zu den Subregionen von SNiP 90

Tabelle A10 Übersicht über die Einkommens- und Bewertungskategorien nach Winkler und die in dieser Arbeit verwendeten modifizierten Einkommenskategorien 91

Tabelle A11 Übersicht über die Bildungs- und Bewertungskategorien nach Winkler und die in dieser Arbeit verwendeten modifizierten Bildungskategorien..... 92

Tabelle A12 Übersicht über die Berufsstatus- und Bewertungskategorien nach Winkler und die in dieser Arbeit verwendeten modifizierten Berufsstatuskategorien..... 93

Tabelle A13 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedenen Altersgruppen in der Studienregion 98

Tabelle A14 Schulbildung, monatliches Nettoäquivalenzeinkommen und gesellschaftlich-soziale Stellung von Wöchnerinnen mit unterschiedlichem Lebensalter 99

Tabelle A15 Körpergewicht vor Eintritt der Schwangerschaft von Wöchnerinnen mit unterschiedlichen soziodemografischen Charakteristika und Rauchverhalten 100

Tabelle A16 Optimale Gewichtszunahme während der Schwangerschaft von Wöchnerinnen mit unterschiedlichen soziodemografischen Charakteristika und Rauchverhalten 101

Tabelle A17 Rauchverhalten während der Schwangerschaft von Wöchnerinnen mit unterschiedlichen soziodemografischen Charakteristika..... 102

Tabelle A18 Täglicher Zigarettenkonsum von Wöchnerinnen mit unterschiedlichen soziodemografischen Charakteristika..... 103

Tabelle A19 Ernährungsverhalten während der Schwangerschaft von Wöchnerinnen mit unterschiedlichen soziodemografischen Charakteristika..... 104

Tabelle A20 Änderung mütterlicher Ernährungsgewohnheiten während der Schwangerschaft von Wöchnerinnen mit unterschiedlichen soziodemografischen Charakteristika 105

Tabelle A21 Vergleich der Einnahme von Folsäure während der Schwangerschaft von Wöchnerinnen mit unterschiedlichen soziodemografischen Charakteristika 106

Tabelle A22 Einnahme von Multivitaminen während der Schwangerschaft von Wöchnerinnen mit unterschiedlichen soziodemografischen Charakteristika..... 107

Tabelle A23 Schwangerschaftsdauer der Wöchnerinnen mit unterschiedlichem Wohnsitz, soziodemografischen Charakteristika, Rauchverhalten, Folsäure- und Multivitamineinnahme 108

Tabelle A24 Verteilung von Früh-, Termingeborenen und übertragenen Neugeborenen von Wöchnerinnen mit unterschiedlichem Wohnsitz, soziodemografischen Charakteristika Rauchverhalten, Folsäure- und Multivitamineinnahme 109

Tabelle A25 Geburtsgewicht bei Neugeborenen von Wöchnerinnen mit unterschiedlichem Wohnsitz 110

Tabelle A26 Körpermaße und Lebensalter von Wöchnerinnen mit unterschiedlichem Wohnsitz.....111

Tabelle A27 Soziale Charakteristika von Wöchnerinnen mit unterschiedlichem Wohnsitz.....113

Tabelle A28 Rauchverhalten und Zigarettenkonsum von Wöchnerinnen während der Schwangerschaft mit unterschiedlichem Wohnsitz.....114

Tabelle A29 Häufigkeiten mütterlicher Erkrankungen während der Schwangerschaft von Wöchnerinnen mit unterschiedlichem Wohnsitz 115

Tabelle A30 Ernährung, Folsäure- und Multivitamineinnahme von Wöchnerinnen mit unterschiedlichem Wohnsitz 116

Abbildungsverzeichnis

Hauptteil

Abbildung 1 Geographische Lage und Ausdehnung des Studieneinzugsgebietes von SNiP 7

Abbildung 2 Geografische Lage und räumliche Lagebeziehung der einzelnen Postleitzahlenbereiche in Ostvorpommern sowie deren Zusammenfassung zu sechs größeren Subregionen 11

Abbildung 3 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedenen Altersgruppen in der Studienregion 30

Abbildung 4 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedenem Körpergewicht vor Eintritt der Schwangerschaft 31

Abbildung 5 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedener Gewichtszunahme während der Schwangerschaft..... 32

Abbildung 6 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedener Körpergröße 33

Abbildung 7 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedenem Schulbildung 34

Abbildung 8 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedenem monatlichen Nettoäquivalenzeinkommen 35

Abbildung 9 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedener gesellschaftlich- sozialer Stellung 35

Abbildung 10 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedenem Rauchverhalten während der Schwangerschaft 36

Abbildung 11 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedenem Zigarettenkonsum während der Schwangerschaft..... 36

Abbildung 12 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit Erkrankungen während der Schwangerschaft. Es werden ausschließlich p-Werte für signifikante Unterschiede angegeben. 37

Abbildung 13 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedenem Ernährungsverhalten während der Schwangerschaft 38

Abbildung 14 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedener Einnahme von Folsäure während der Schwangerschaft 39

Abbildung 15 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedener Einnahme von Multivitaminen während der Schwangerschaft 40

Abbildung 16 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedenem Wohnsitz in der Studienregion 50

Anhang

Abbildung A17 - A20 Histogramme und Q-Plots zur grafischen Prüfung der Normalverteilung des Lebensalters, des Körpergewichts, der Körpergröße sowie der Gewichtszunahme der Mütter..... 95

Abbildung A21 - **A24** Histogramme und Q-Plots zur grafischen Prüfung der Normalverteilung des Geburtsgewichts, der Geburtslänge und des Kopfumfangs der Neugeborenen sowie der Schwangerschaftsdauer 97

Abbildung A25 Beziehung zwischen der lokalen Ausprägung von mütterlichen Risikomerkmalen und dem niedrigen Geburtsgewicht in der Region Ostvorpommern für ein Neugeborenengewicht ≤ 10. Perzentile. 118

Abbildung A26 Beziehung zwischen der lokalen Ausprägung von mütterlichen Risikomerkmalen und dem niedrigen Geburtsgewicht in der Region Ostvorpommern für ein Neugeborenengewicht ≤ 10. Perzentile. 120

Abbildung A27 Beziehung zwischen der lokalen Ausprägung von mütterlichen Risikomerkmalen und dem niedrigen Geburtsgewicht in der Region Ostvorpommern für ein Neugeborenengewicht ≤ 10. Perzentile. 122

Abkürzungsverzeichnis

AGA	appropriate for gestational age, für die Schwangerschaftsdauer normal gewichtiges Neugeborenes
ATC	Anatomisch-Therapeutisch-Chemisches Klassifikationssystem therapeutisch nutzbarer Arzneistoffe
BMI	Body Mass Index
BRD	Bundesrepublik Deutschland
bspw.	beispielsweise
BQS	Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung GGmbH
bzw.	beziehungsweise
ca.	zirka
cm	Zentimeter
CM	Community Medicine
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung
FVCM	Forschungsverbund für Community Medicine
g	Gramm
GG	Geburtsgewicht
HGW	Hansestadt Greifswald
ICD	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, Internationale Klassifikation der Krankheiten
IOM	Institute of Medicine
ITC	International Tobacco Control
IUGR	Intrauterine Growth Restriction, Intrauterine Wachstumsretardierung
Kap.	Kapitel
KI	95 % Konfidenzintervall
KIGGS	Kinder- und Jugendgesundheitssurvey
Kg	Kilogramm
M	Mittelwert
Max	Maximum
Min	Minimum
n	Anzahl
NÄE	Nettoäquivalenzeinkommen
NG	Neugeborenes, Neugeborene
o.g.	oben genannten
OR	Odds Ratio
OVP	Ostvorpommern
PLZ	Postleitzahl
p.m.	post menstruationem
S.	Seite
SD	Standardabweichung

SGA	small for gestional age, für die Schwangerschaftsdauer zu leichtes Neugeborenes
SNiP	Survey of Neonates in Pomerania, Neugeborenensurvey
SSW	Schwangerschaftswoche
u.a.	unter anderem
UFK	Universitätsfrauenklinik
usw.	und so weiter
v.a.	vor allem
WHO	World Health Organisation
z.B.	zum Beispiel

1 Einleitung

1.1 Ursachen und gesundheitliche Folgen des niedrigen Geburtsgewichts

Die Erkenntnis über das Wachstum in uteri und die dieses Wachstum beeinflussenden Faktoren hat in den letzten Jahrzehnten erheblich zugenommen. Der körperliche Entwicklungsstand eines Neugeborenen wird dabei als Ergebnis eines vielschichtigen Zusammenwirkens sehr ungleicher Einflussgrößen während der Schwangerschaft angesehen [1].

Neben dem Alter, den Körpermaßen und Erkrankungen der Eltern, insbesondere denen der Mütter, ist die Dauer der Schwangerschaft ein bedeutsamer Einflussfaktor für ein niedriges Geburtsgewicht [1-3]. Auch soziale Merkmale der Mütter sowie das maternale Rauch- und Ernährungsverhalten beeinflussen sicher die Prävalenz des niedrigen Neugeborenen-Gewichts [1-7]. Ein wichtiger Zielgedanke der allgemein epidemiologisch-statistischen Analysen in der Perinatalmedizin besteht darin, diese und weitere Merkmale sowohl aus dem klinischen, wie auch biologischen und sozialen Bereichen herauszufiltern sowie ihren Einfluss auf die Untergewichtigkeit von Neugeborenen zu evaluieren. Darauf basierend wird eine Erarbeitung geeigneter Präventionsmaßnahmen möglich.

Die gesundheitliche Disposition einer Person wird im Laufe ihres Lebens geprägt. Insbesondere steuert die sensible „intrauterine Lebenszeit“ eines Menschen hierzu einen nicht unwesentlichen Anteil bei. So kann das Neugeborenengewicht das perinatale Outcome beeinflussen [1, 2]. Daneben wurden in den letzten Jahren auch zunehmend mögliche gesundheitliche Langzeitfolgen des niedrigen Geburtsgewichts postuliert. Dabei geht die Hypothese des fötalen Ursprungs einiger chronischer Erkrankungen davon aus, dass diese Folgen einer „intrauterinen Programmierung“ sein können [8, 9].

Aufgrund der Wichtigkeit des niedrigen Geburtsgewichts für die Gesundheit eines Individuums, sollen im Folgenden mögliche kurz- und längerfristige Konsequenzen ausgeführt werden.

- Reife Kinder mit einem Geburtsgewicht unterhalb der 10. Perzentile weisen eine erhöhte Morbidität im Vergleich zu normalgewichtigen, reifen Neugeborenen auf [3, 10]. Sie leiden vermehrt an Hypoglykämien [3, 10], Hypothermien [3], Hyperbilirubinämien [10], Thrombozytopenien [10], nekrotisierenden Enterokolitiden [11, 12], intraventrikulären Hämorrhargien [12] sowie am Respiratory Distress Syndrome [10-12]. Zudem werden sie häufiger intensivpflichtig und via Schnittentbindung („Kaiserschnitt“) geboren [10]. Daneben besitzen Neugeborene mit einem Geburtsgewicht kleiner/gleich der 3. Perzentile eine signifikant höhere Intubations- und Neugeborenensepsisrate [13]. In einer Studie von Rasmussen et al. erhöht ein Kindsgewicht zwischen der 2,5. und 9,9. Perzentile bei einer Schwangerschaftsdauer von mindestens 28 Gestationswochen das

pränatale Mortalitätsrisiko um das 3,9-fache [14]. Zudem sind 48,4 % aller Totgeburten entsprechend ihres Schwangerschaftsalters kleiner/gleich 10. Gewichtsperzentile [15]. Aber auch die neonatale Sterblichkeit wird durch das niedrige Geburtsgewicht beeinflusst. So steigt die Sterberate untergewichtiger Neugeborener kleiner/gleich 3. bzw. 10.Perzentile im ersten Lebensmonat in Abhängigkeit von der Schwangerschaftsdauer um das 5,3- bzw. 3,0-fache in der 26. Schwangerschaftswoche sowie 4,5- bzw. 1,1-fache in der 40. Gestationswoche [16]. Auch Frühgeborene mit einem Geburtsgewicht kleiner/gleich 10. Perzentile weisen ein erhöhtes Mortalitätsrisiko gegenüber nicht untergewichtigen Frühgeborenen auf [17]. Dagegen vertreten andere Wissenschaftler die Meinung, dass die Vorhersage perinataler Morbidität und Mortalität ausschließlich anhand von einzelnen Perzentilengrenzwerten ungünstig sei [18].

Neben diesen eher kurzzeitigen Effekten sind in der Vergangenheit ebenso gesundheitliche Langzeitwirkungen der Neugeborenenuntergewichtigkeit beschrieben worden.

- Ein niedriges Geburtsgewicht ist demnach mit einem erhöhten Risiko für Blindheit, Taubheit, Hydrozephalie und zerebralen Lähmungen assoziiert [11].
- Das niedrige Neugeborenengewicht ist inzwischen als Risikofaktor für chronische kardiovaskuläre Erkrankungen im späteren Leben gut belegt [2, 19]. Danach sind niedrige Geburtsgewichte unabhängig von der Schwangerschaftsdauer mit höheren Blutdruckwerten im Kindes- und Erwachsenenalter assoziiert [8, 20-28]. Darüber hinaus kann das Gewicht des Neugeborenen zur Geburt ebenso Konsequenzen für den Blutdruck der folgenden Generation bedeuten. Dabei nimmt der systolische und diastolische Druck eines erwachsenen Kindes mit zunehmendem Neugeborenengewicht seiner Mutter ab [27]. Mütter, deren eigenes Geburtsgewicht kleiner/gleich der 10. Perzentile lag, entwickeln zudem 1,2-1,5mal häufiger einen schwangerschaftsbedingten Hypertonus [29]. Neben der Blutdruckerhöhung ist ein niedriges Geburtsgewicht mit einem erhöhten Risiko für die Ausbildung einer Koronarer Herzkrankheit verbunden [8, 22, 30, 31]. Weiterhin wurden Assoziationen zwischen dem Neugeborenengewicht und der Apoplexie beschrieben. Demzufolge ist ein niedriges Geburtsgewicht in Relation zum Kopfumfang mit einem erhöhten Risiko eines Insults assoziiert [32, 33]. Dieser Zusammenhang ist bei dem hämorrhagischen Insult im Vergleich zum ischämischen Infarkt ausgeprägter beobachtet worden [33].
- Das Kindsgewicht zur Geburt hat ebenfalls Einfluss auf den späteren Glukose- und Fettstoffwechsel. Demnach weist ein untergewichtiges Neugeborenes ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung eines Metabolischen Syndroms auf [34, 35]. Sie entwickeln häufiger eine Insulinresistenz [22, 26, 31, 36]. Niedriges Geburtsgewicht erhöht zugleich die Gefahr für die Entstehung einer gestörten Glukosetoleranz und Diabetes mellitus Typ II [8, 22, 26]. Mütter, die selbst „small for gestional age“ waren (SGA, kleiner/gleich 10.

Perzentile), besitzen ein doppelt so hohes Risiko an Schwangerschaftsdiabetes zu erkranken [37]. Ein niedriges Neugeborenengewicht geht ebenso mit erhöhten Cholesterinwerten im späteren Leben einher. Mit zunehmendem Geburtsgewicht sinkt der Anteil der Triglyceride [26, 31] bei gleichzeitig steigenden HDL-Werten [31].

- Ein Geburtsgewicht von weniger als 2500 g scheint eine verminderte Nierengröße zum Zeitpunkt der Geburt zu bedingen sowie zu einem herabgesetzten Nierenwachstum in der frühen Kindheit zu führen [38]. Hallan et al. zeigten im prospektiven Ansatz, dass ein niedriges Neugeborenengewicht im Vergleich zum normalen Geburtsgewicht die Nierenfunktion im früheren Erwachsenenalter von 20-30 Jahren beeinflusst. Dabei steigt die Wahrscheinlichkeit für eine niedrig-normale Nierentätigkeit für ein Geburtsgewicht kleiner/gleich der 10.Perzentile um das 1,6-fache sowie bei einem Neugeborenengewicht kleiner/gleich der 3. Perzentile um das 2,4-fache [39]. Eine norwegische Studie demaskierte ein Geburtsgewicht kleiner/gleich der 10. Perzentile als einen Risikofaktor für die Ausbildung einer terminalen Niereninsuffizienz [40]. Auch Lackland et al. fanden eine 1,4mal höhere Rate (KI 1,1-1,8) von terminaler Niereninsuffizienz bei Erwachsenen mit einem Geburtsgewicht von weniger als 2500 g, als bei denjenigen, die zur Geburt ein Gewicht von 3000-3500 g aufwiesen [41].
- Es wird ein Zusammenhang zwischen dem Geburtsgewicht und des zukünftigen Knochenaufbaus sowie dessen Zusammensetzung angenommen. [42-44].
- Die Neugeborenenuntergewichtigkeit kann Auswirkungen auf die kognitive Entwicklung [2] sowie die Entstehung psychiatrischer Krankheitsbilder haben. Ein Neugeborenengewicht kleiner/gleich der 10. Gewichtsperzentile ist mit Angststörungen und Depressionen im Erwachsenenalter assoziiert [45]. Bei Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht kleiner/gleich der 10. Perzentile - sowie noch ausgeprägter bei Kindern mit einem Geburtsgewicht kleiner/gleich der 3. Perzentile - treten vermehrt Lernstörungen auf. Sommerfelt et al. fanden derweil kein erhöhtes Risiko für Verhaltensstörungen von Kindern im Vorschulalter bei einem Geburtsgewicht kleiner/gleich der 15. Gewichtsperzentile [46].
- Das niedrige Geburtsgewicht (auch bei Überlebenden ohne Handicap) mit zusätzlichen Kosten verbunden [47, 48]. Dadurch zieht es neben den individuellen Konsequenzen auch nicht unwesentliche zusätzliche finanzielle (Langzeit-) Auswirkungen für den Gesundheitssektor und die gesamte Gesellschaft nach sich [49]. Letztendlich kann das niedrige Neugeborengewicht also ein komplexes, in Grenzen beeinflussbares Produkt und zugleich ein messtechnisch leicht zu erfassender Indikator für (negative) Einflüsse in utero und damit verbundener möglicher individueller sowie gesellschaftlicher Früh- und Spätfolgen sein [1].

1.2 Das niedrige Geburtsgewicht in der Region Ostvorpommern

Im Jahr 2005 wurden in Deutschland 7,0 % der Kinder (n = 46 798) mit einem Geburtsgewicht von weniger als 2500 g geboren [50]. Von den durch das Statistische Landesamt Mecklenburg-Vorpommern erfassten Neugeborenen des Jahres 2005 (Greifswald: 427; Ostvorpommern: 811) waren 6,7 % zur Geburt leichter als 2500 g. In der Region Greifswald/ Ostvorpommern waren in diesem Zeitraum 7,4 % der Neugeborenen untergewichtig (Greifswald: 8,7 %; Ostvorpommern: 6,6 %) [51]. Für Mecklenburg-Vorpommern wird für den Zeitraum 1995 - 1997 eine small for gestional (SGA)-Rate (≤ 10. Gewichtsperzentile) von 8,4 % berichtet [52]. Weitere regionale Untersuchungen bzw. Analysen mit anderen durchaus üblichen Definitionen des niedrigen Neugeborenengewichts (Geburtsgewicht weniger als 2500 g in Abhängigkeit von der Schwangerschaftsdauer) oder anhand von Perzentilengrenzwerten (z.B. Geburtsgewicht kleiner/gleich 3. bzw. 10. Perzentile) wurden durch das statistische Landesamt und Bundesamt bzw. die durch die Perinatalerhebungen für Ostvorpommern nicht durchgeführt.

Hinsichtlich ähnlicher Fragestellungen wurden in der Vergangenheit drei Dissertationsarbeiten in der Region durchgeführt. Diese bezogen sich jedoch ausschließlich auf jene Neugeborenen, die in der Universitätsfrauenklinik Greifswald geboren wurden. Eine Erfassung aller Neugeborenen der Region Ostvorpommern erfolgte dabei nicht. Zudem analysierten diese Arbeiten jeweils das Neugeborenengewicht des Geburtenguts im demografischen Wandel sowie im Hinblick auf das Alter und somatische Parameter der Mütter [53, 54] bzw. auf den Geburtsverlauf und Interruptiones [55]. Letztere Arbeit fand eine Rate von Kindern unterhalb der 10. Gewichtsperzentile von 7,1 % bei Frauen ohne Schwangerschaftsunterbrechungen bzw. 4,9 % mit einem Gewicht unterhalb von 2500 g unabhängig von der Schwangerschaftsdauer.

Eine aktuelle regionale Analyse des niedrigen Geburtsgewichts und seiner mütterlichen Einflussgrößen in der Studienregion wurde bisher weder in diesen noch in anderen Untersuchungen durchgeführt.

1.3 Zielstellung der Arbeit

Im Vordergrund dieser Arbeit stehen somatische und soziale Einflussgrößen sowie Ernährungs- und Rauchgewohnheiten von Müttern während der Schwangerschaft und deren Auswirkung auf die Prävalenz des niedrigen Geburtsgewichts in der Region Ostvorpommern. Anhand der relativ zeitnahen Analyse und Bewertung körperlicher Merkmale sowie der sozialen Situation von Wöchnerinnen anhand der Daten des Survey of Neonates in Pomerania (SNiP) sollte es erstmalig möglich sein, mütterliche Risikogruppen und Verhaltensweisen sowie „regionale soziale Brennpunkte“ und deren Zusammenhang mit

dem niedrigen Geburtsgewicht in der Studienregion herauszufiltern. Dabei stellten folgende Fragestellungen den Untersuchungsschwerpunkt dar:

- Besteht ein Zusammenhang zwischen ausgewählten somatischen und soziodemografischen (Risiko-)Parametern sowie Verhaltensweisen (Nikotinabusus, Ernährung, Vitamineinnahme) von Wöchnerinnen und dem Auftreten des niedrigen Neugeborenengewichts in der Studienregion?
- Gibt es in Ostvorpommern zwischen den einzelnen Regionen Unterschiede hinsichtlich der Prävalenz des niedrigen Geburtsgewichts bzw. in der Ausprägung ausgewählter somatischer und soziodemografischer (Risiko-)Einflussgrößen und Verhaltensweisen?

Den Ergebnissen folgend, könnten sich hierdurch Ansatzpunkte für eine zielgerichtete, regional angepasste und risikogruppenorientierte Präventionsarbeit und Schwangerschaftsbetreuung in Ostvorpommern ergeben.

2 Material und Methoden

2.1 Community Medicine im Neugeborenenalter - Survey of Neonates in Pomerania (SNiP)

Die Community Medicine stellt einen wichtigen Forschungsschwerpunkt der medizinischen Fakultät der Universität Greifswald dar. Sie repräsentiert einen Bereich der Medizin, welcher sich mit der Epidemiologie der Krankheitsentstehung und -verteilung, der Gesundheitsvorsorge und Krankenversorgung beschäftigt. Im Rahmen der Community Medicine im Neugeborenenalter führte die Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin im Zeitraum vom Mai 2002 bis November 2008 den prospektiven **S**urvey of **N**eonates **i**n **P**omerania (SNiP) durch. Dieses Projekt wurde durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des NBL-3-Programms gefördert. Die im Zusammenhang mit dieser Studie durchgeführten Untersuchungen wurden von der Ethikkommission mit einem positiven Votum genehmigt.

Der Neugeborenensurvey ermöglichte sowohl die lokale Versorgungsforschung, die Untersuchung zeitlich-regionaler Trends in der Studienregion als auch die Analyse möglicher genetischer oder umweltbedingter Ursachen peri-/neonataler Morbidität und Mortalität. Im Zuge der SNiP-Studie wurden sowohl anamnestische als auch geno- und phänotypische Daten der Neugeborenen erhoben und Plazenta-/Nabelschnurblutproben sowie mütterliche Wangenschleimhautabstriche gewonnen.

SNiP erfasste hierzu alle Neugeborenen aus den Postleitzahlenbezirken 17389-17999 sowie aus den Orten Wietstock, Kurtshagen und Neuendorf A des Postleitzahlengebietes 17379. Dieser Einzugsbereich entsprach dem Gebiet der Hansestadt Greifswald sowie des Landkreises Ostvorpommern und befindet sich im Nordosten des Bundeslandes Mecklenburg-Vorpommern. Die geographische Lage und Dimension des Studieneinzugsgebietes sind in der Abbildung 1 dargestellt.

Seit April 2003 war eine populationsbasierte, repräsentative Erhebung durch die Teilnahme aller innerhalb des Studiengebietes liegenden Geburtseinrichtungen sowie die Kooperation mit den ambulant tätigen Hebammen möglich. Der Abgleich der Daten des Neugeborenensurvey mit den Informationen des statistischen Landesamtes und der Standes- und Einwohnermeldeämter ergab eine Erfassungsrate von 95,6 % aller Neugeborenen der Region im Untersuchungszeitraum (April 2004- März 2006).

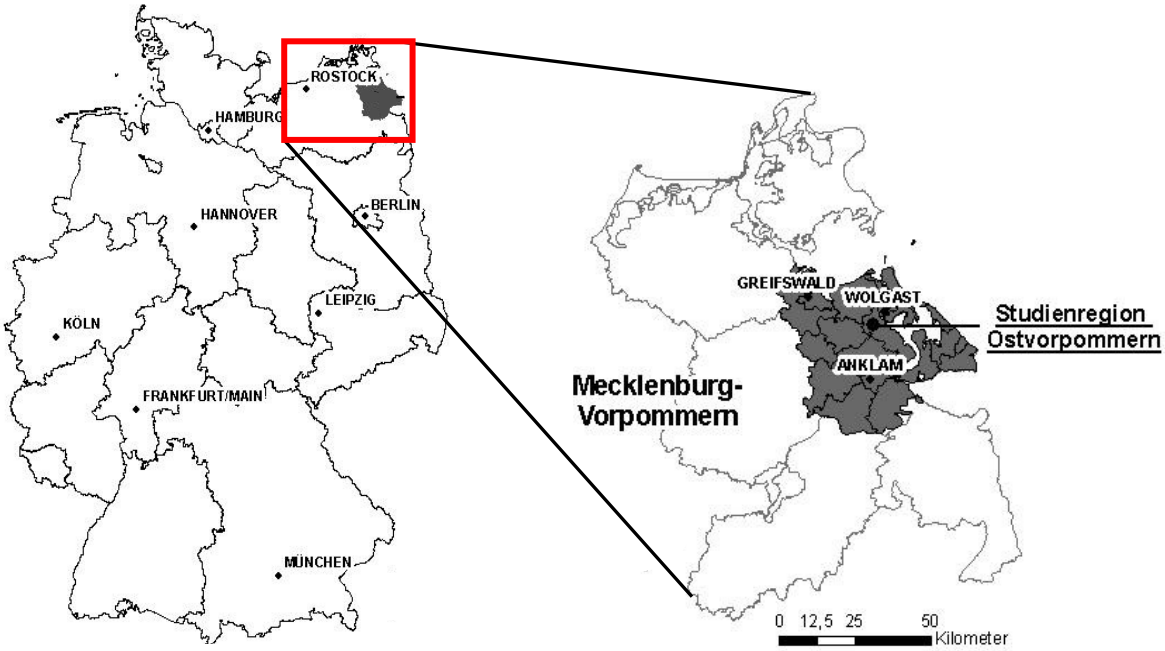


Abbildung 1 Geographische Lage und Ausdehnung des Studieneinzugsgebietes von SNiP (eigene Darstellung)

2.1.1 Datenerhebung

2.1.1.1 Studieneinschluss und -ausschluss sowie Verweigerung der Studienteilnahme

Alle Neugeborenen, deren Mütter ihren Wohnsitz zum Zeitpunkt der Entbindung innerhalb des o.g. Postleitzahleneinzugsbereiches hatten, wurden in die SNiP-Studie eingeschlossen, So wurden durch den Neugeborenensurvey insgesamt 2395 neugeborene Kinder mit Wohnsitz in der Studienregion verzeichnet. Sie gehörten zur Population und waren somit für die Fragestellung dieser Arbeit von Bedeutung. Weitere Einschlussmöglichkeiten unabhängig vom mütterlichen Wohnsitz stellten große kindliche Fehlbildungen (sog. Major Fehlbildungen), intrauterine Wachstumsretardierungen (Intrauterine Growth restriction = IUGR; small for gestional age = SGA) sowie Frühgeburten dar. Kinder, die in SNiP aufgrund eines der letztgenannten Einschlusskriterien aufgenommen wurden, wurden in die Untersuchungen der vorliegenden Arbeit jedoch nicht mit einbezogen.

Anlass zum Studienausschluss (n =116) waren zu geringe Deutschkenntnisse der Mutter, die Freigabe des Neugeborenen zur Adoption, aber auch die mütterliche Minderjährigkeit, falls eine Erreichbarkeit einer sorgeberechtigten Person nicht vorlag.

Die Erfüllung mindestens eines der Einschlusskriterien sowie die Einwilligung der Mutter (n = 1796) zur Studienteilnahme war die Voraussetzung für die Erhebung des vollständigen Datensatzes in Form des Dokumentationsbogens.

Minimaldatensätze in Form eines Nichtteilnehmerbogens wurden in Abstimmung mit der

Ethikkommission bei fehlender Teilnahmeeinwilligung der Mutter, Aborten/Totgeburten oder dem Vorliegen mindestens eines Ausschlusskriteriums erstellt.

2.1.1.2 Daten- und Befunderhebung

Die Mütter von allen in die Studie eingeschlossenen Neugeborenen wurden nach der Geburt durch Aushändigung eines Informationsprospekts sowie nach einem persönlichen Gespräch durch geschulte Mitarbeiter der Studie (Ärzte, Projektkoordinatorin, Doktoranden) um ihre Partizipation gebeten. Bei ambulanten Entbindungen in oder außerhalb der Geburtseinrichtungen, bat die Hebamme um das Einverständnis, dass sich ein Studienmitarbeiter innerhalb von 14 Tagen mit der Mutter in Verbindung setzen darf, um sie über die Studie aufzuklären. Entschied die Mutter sich dann zur Teilnahme, wurde das Interview fernmündlich durchgeführt und der Fragebogen postalisch zugesandt.

Die vollständige Daten- und Befunderhebung begann nach der schriftlichen Einwilligung der Mutter und gliedert sich in vier Abschnitte:

- klinische Daten- und Befunderhebung mit der Dokumentation der folgenden Informationen aus den Krankenakten der Mutter bzw. des Kindes und aus dem Mutterpass:
  Ergebnisse der Schwangerschaftsvorsorgeuntersuchungen, der Geburtsverlauf, Körpermaße der Neugeborenen, die Untersuchungsergebnisse der kindlichen Vorsorgeuntersuchungen (U1, U2), des Hörscreenings sowie der Ultraschalluntersuchungen von Nieren, Gehirn und Hüfte des Kindes,
- ein Selbstbeantwortungsbogen zur Befragung der mütterlichen Ernährungs-, Trink- und Rauchgewohnheiten vor und während der Schwangerschaft, mütterliche Sozialanamnese und Lebensqualität,
- ein standardisiertes Teilnehmerinterview zur Schwangerschafts- und Medikamentenanamnese der Mutter sowie weiteren krankheitsbezogenen familienanamnestischen Aspekten,
- Asservierung von Biomaterialien: Nabelschnurblut- und Plazentagewebsprobenentnahme unmittelbar nach der Geburt, mütterliche Wangenschleimhautabstriche.

Diese erfassten Daten wurden auf einem speziell konzipierten Dokumentationsbogen festgehalten. In dieser Arbeit wurde ein Zeitraum gewählt, in dem die Version 3.1 des Dokumentationsbogens zur Anwendung kam. Dieser umfasste in seiner Gesamtheit 35 Seiten und insgesamt mehr als 250 Items.

Die asservierten Biomaterialien wurden entsprechend fachgerecht aufgearbeitet und im Forschungslabor des Universitätsklinikums Greifswald bei -23°C eingelagert.

Bei Nichtteilnahme der Mutter oder bei Studienausschluss wurden Minimaldatensätze (Nichtteilnehmerbögen) im Einvernehmen mit der Ethikkommission erstellt. Das Procedere dieser Daten- und Befunderhebung entspricht der Vorgehensweise der klinischen Befunderhebung und Dokumentation der Informationen der Studienteilnehmer (s.o.). Jedoch enthielten die Nichtteilnehmerbögen ausschließlich Informationen über den Geburtsverlauf, Körpermaße des Kindes und auffällige klinische Untersuchungsbefunde der kindlichen Vorsorgeuntersuchungen (U1, U2), des Hörscreenings sowie der Ultraschalluntersuchungen von Nieren, Gehirn und Hüfte des Kindes. Biomaterialien wurden bei Nichtteilnahme nicht gewonnen.

Schließlich folgten sowohl bei Teilnahme als auch bei Nichtteilnahme die manuelle Codierung der erhobenen Informationen und deren Eingabe in eine Computerdatenbank. Zur weiteren Bearbeitung standen die Daten in digitalisierter Form zur Verfügung.

2.1.1.3 Datenschutz

Alle gesammelten Teilnehmerdaten und Biomaterialien liegen in pseudonymisierter Form vor. Auf Wunsch der Eltern wurde ggf. auch im Fall der Teilnahme die totale Anonymisierung der Daten durchgeführt.

Personengebundene Informationen wurden in einer gesonderten Datei ohne Netzwerkverbindung gespeichert und räumlich getrennt von den Erhebungsdaten in einem Tresor aufbewahrt. Zugriff auf solche Daten haben neben dem Medizinischen Dokumentar stellvertretend nur zwei weitere Mitarbeiter der Studie. Auf diese Weise könnte im Bedarfsfall die Identität des Neugeborenen wieder geklärt werden.

Minimaldatensätze der Nichtteilnehmer enthielten ausschließlich total anonymisierte Informationen. Daten und Biomaterialien wurden ausschließlich nach Bewilligung eines Antrages auf Datennutzung durch den Vorstand des Forschungsverbundes Community Medicine (FVCM) herausgegeben.

Die Studie wurde vom Datenschutzbeauftragten des Landes Mecklenburg-Vorpommern geprüft und mit einem positiven Votum begutachtet.

2.1.1.4 Qualität von Daten und Datenerfassung

Die Qualität der Datenerfassung wurde durch den Einsatz von geschulten Mitarbeitern der Studie gewährleistet. Diese waren mit der Studie, der Daten- und Befunderhebung und Dokumentation sowie dem Umgang mit Patienten vertraut und wurden am Anfang ihrer Tätigkeit intensiv eingearbeitet.

Die geringe Anzahl von kodierenden Studienmitarbeitern sowie die Anwendung von

Kodierhilfen für die Chiffrierung von Freitextangaben und -diagnosen sicherten die Objektivität, die Vergleichbarkeit und die Kontinuität der Datenkodierung.

Die interne Validierung der aufgenommenen Informationen erfolgte durch die doppelte Eingabe von 5 % aller Datensätze. Nach Abgleich der Doppeleingaben sollte eine Abweichung in maximal 0,5 % der eingegebenen Daten vorliegen. Bei der SNiP-Studie betrug die maximale Differenz hierbei etwa 0,3 %.

Zudem wurden zur internen Validierung Plausibilitätskontrollen durchgeführt: Während der Dateneingabe überprüfte der eingebende Studienmitarbeiter die Plausibilität der in dem Erhebungsbogen dokumentierten Informationen. Des Weiteren überprüfte das Datenbank-system viele Eingaben auf ihre Logik und reagierte unter Umständen mit einer entsprechenden Fehlermeldung. „Unlogische“ Daten wurden überprüft und ggf. korrigiert.

Die externe Validierung wurde durch den Abgleich mit anderen Registern (z.B. Mainzer Fehlbildungsregister, Statistischen Landesamt Mecklenburg-Vorpommern, Standes- und Einwohnermeldeämter) sichergestellt.

2.1.2 Datenaufbereitung

2.1.2.1 Auswahl des Studienkollektivs und des Untersuchungszeitraumes

In dieser Analyse wurden von allen während des Untersuchungszeitraum von SNiP erfassten Neugeborenen mit Wohnsitz in der Studienregion (n = 2395) nur diejenigen betrachtet, deren Mütter der Studienteilnahme zugestimmt haben (n = 1796, 74,9 %).

Der 1. April 2004 wurde als Beginn des Untersuchungsintervalls festgelegt. Der Endpunkt des analysierten Zeitraumes wurde willkürlich auf den 31. März 2006 festgesetzt. Folglich untersucht diese Arbeit zwei aufeinander folgende Geburtenjahrgänge der Region Ostvorpommern/ Greifswald.

2.1.2.2 Definitionen und Berechnungen der analysierten Einflussgrößen

Herkunft der Neugeborenen

Die untersuchte Neugeborenenpopulation stammte aus insgesamt 23 verschiedenen Postleitzahlbereichen innerhalb der Region Ostvorpommern und Greifswald. Dazu zählten die Wohnorte mit den Postleitzahlen 17389-17999, sowie ein Anteil des Postleitzahlen-bereiches 17379 mit den Orten Wietstock, Neuendorf A und Kurtshagen. Diese sind in der Abbildung 2 dargestellt.

Aus Datenschutzgründen wurden nicht die exakten Wohnorte der Mütter ausgehändigt. Eine Untersuchung auf Gemeindeebene war damit unmöglich.

Da die Fallzahlen aufgrund der Vielzahl der einzelnen Postleitzahlenbereiche zum Teil sehr

klein waren, wurden mehrere räumliche aneinander grenzende Gebiete zusammengefasst. Kriterium hierfür waren die geographische Lage und die räumliche Lagebeziehung der Postleitzahlengebiete zueinander. Die auf diese Art neu entstandenen sechs Subregionen wurden nach den drei Städten bzw. nach deren räumlichen Beziehung zu ihnen benannt.

Die einzelnen Resultate der Schritte der Zuordnungen der Postleitzahlen zu den Subregionen sind im Folgenden anhand der Landkarten (Abbildung 2) im Detail dargestellt. Die ausführliche tabellarische Übersicht kann der Tabelle A9 im Anhang entnommen werden.

Eine Besonderheit ergab sich für die Postleitzahlenbereiche der Insel Riems und dem Riemser Ort. Sie sind eine Exklave der Hansestadt Greifswald und sind ihr deswegen verwaltungsrechtlich unterstellt. Sie besitzen deshalb trotz ihrer geographischen Lage im Landkreis Ostvorpommern eine städtische Postleitzahl (17493). Aus diesem Grund mussten sie in den Auswertungen stets zur Stadt Greifswald und nicht einem Postleitzahlengebiets des Kreises Ostvorpommern zugeordnet werden.

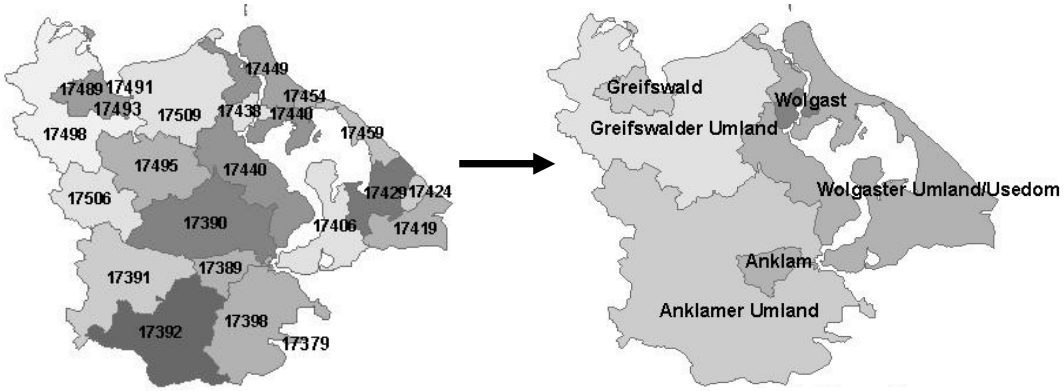


Abbildung 2 Geografische Lage und räumliche Lagebeziehung der einzelnen Postleitzahlenbereiche in Ostvorpommern (links) sowie deren Zusammenfassung zu sechs größeren Subregionen (rechts, Karte eigene Darstellung)

Geburtsgewicht

Das niedrige Geburtsgewicht stellte im Zusammenhang mit den somatischen und sozio-demografischen Aspekten sowie dem mütterlichen Ernährungs- und Rauchverhalten den zentralen Untersuchungsschwerpunkt dieser Arbeit dar.

Die Definition des niedrigen Geburtsgewichts ist jedoch problematisch. Hier herrscht in der Neantologie kein Konsens. Es werden sowohl ein Gewicht der Neugeborenen von weniger als 2500 g [1], als auch ein Geburtsgewicht unterhalb der 3. [56] bzw. der 10. Gewichtsperzentile [57] einer Neugeborenenpopulation zur Klassifikation herangezogen. Alle

drei Grenzwerte sind willkürlich gewählt. Damit ist jedoch keine Unterscheidung zwischen einem normal ernährten, aber konstitutionell kleinen Neugeborenen und einem wachstumsretardierten Kind möglich. In zunehmendem Maße findet man auch Arbeiten, die das längenbezogene Geburtsgewicht, den Body-Maß-Index und den Rohrerindex der Neugeborenen zur somatischen Klassifikation befürworten. Diese haben allerdings noch nicht die klinische Bedeutsamkeit der anderen Definitionen erreicht. Deswegen wurde aufgrund der Uneinheitlichkeit der Begriffsdefinition des niedrigen Geburtsgewichts entschieden mit den drei gebräuchlichsten Festlegungen zu arbeiten sowie zusätzlich insbesondere für die Analyse des Einflusses der mütterlichen Merkmale das durchschnittliche Neugeborenengewicht ergänzend heranzuziehen.

Ermittlung des niedrigen Geburtsgewichts mittels „2500 g – Grenze“

Bei der Bestimmung des niedrigen Geburtsgewichts mittels dieser Methode, wurden alle reifen (Schwangerschaftsdauer ≥ 37 Wochen) neugeborenen Einlingskinder berücksichtigt. So konnte der Einfluss von Schwangerschaftsdauer sowie der Mehrlingsschwangerschaften (n = 49), von denen 51 % der Zwillinge leichter als 2500 g waren, als mögliche Ursache für die Hypotrophie eines Kindes ausgeschaltet werden. Die Untersuchung des niedrigen Geburtsgewichts anhand dieser Definition konnte somit unabhängig einer weiteren Berücksichtigung dieser Faktoren durchgeführt werden.

Ermittlung des niedrigen Geburtsgewichts anhand von Perzentilengrenzwerten

Perzentilenwerte des Geburtsgewichtes werden durch statistische Auswertungen des Geburtengutes einer Population erstellt. Sie betrachten das Neugeborenengewicht im Zusammenhang mit dem Geschlecht des Kindes, der Schwangerschaftsdauer und dem möglichen Vorhandensein einer Mehrlingsschwangerschaft [58] sowie gegebenenfalls weiterer Faktoren. So gab es in Abhängigkeit von dem Gestationsalter spezielle Perzentilen für Jungen und Mädchen, sowie für weibliche und männliche Zwillinge. Das Geburtsgewicht eines Kindes mit einem bestimmten Schwangerschaftsalter kann somit einer dieser Perzentilen zugeordnet werden. Dabei beschreiben Perzentilen jeweils den Anteil der Kinder, deren Gewicht unterhalb des vorgegebenen Perzentilengrenzwertes liegt.

Für die Fragestellung fanden die Gewichtsperzentilen für die deutschen männlichen und weiblichen Einlinge und Zwillinge von Voigt et al. Verwendung [59, 60].Sie wurden manuell in eine SPSS-Syntax-Datei übertragen. Die Eingabe wurde aufgrund des Umfangs der Datenmenge jeweils mindestens zweimal kontrolliert. Jedes Kind konnte dadurch eindeutig zugeordnet werden. Voraussetzung dazu war, dass die benötigten Informationen dafür vorhanden waren. Nicht vorhandene Angaben führten zu fehlenden Perzentilenwerten und konnten bei den folgenden Auswertungen nicht berücksichtigt werden. Durch den Einsatz der

Perzentilen für die Klassifizierung der Neugeborenen anhand ihres Geburtsgewichtes konnten 1781 Kinder gleichermaßen untersucht werden.

Weitere Körpermaße der Neugeborenen und Schwangerschaftsdauer

Neben dem Gewicht der Lebendgeborenen wurden auch die Geburtslänge, der Kopfumfang und die Schwangerschaftsdauer untersucht.

Geburtslänge und Kopfumfang wurden unmittelbar nach der Entbindung durch das geburtshilfliche Personal ermittelt und dokumentiert. Die Dauer der Gravidität wurde dabei wie gebräuchlich in Tagen nach dem Beginn der letzten Monatsblutung (= p.m.) der Mutter sowie in Schwangerschaftswochen (SSW) angegeben. Eine normale Schwangerschaft dauert durchschnittlich etwa 280 Tage (= vollendete 40 SSW).

Neben der Analyse der Schwangerschaftsdauer als stetige Variable erfolgte dabei die nachstehende Einteilung:

- Frühgeborenes:	Schwangerschaftsdauer	$< 37^0$	SSW
- Termingeborenes:	Schwangerschaftsdauer	37^1 - $< 41^6$	SSW
- Übertragenes Neugeborenes:	Schwangerschaftsdauer	$\geq 42^0$	SSW

Mütterliche Körpermaße und Alter

Das Alter wie auch somatische Parameter der Mütter wie Größe, Gewicht vor der Schwangerschaft und Gewichtszunahme während der Gravidität können das Geburtsgewicht beeinflussen.

Das Alter der Mütter wurde für die statistische Auswertung in die drei Kategorien < 20 Jahre, 20 bis 29 Jahre und ≥ 30 Jahre unterteilt.

Die mütterliche Körpergröße und das Gewicht werden im Selbstbeantwortungsbogen abgefragt und wurden in SI-Einheiten angegeben. Die eigenanamnestisch erfassten Körpermaße sind unter Praxisbedingungen ohne eine standardisierte Messmethode erfasst worden, so dass man bei der Körperhöhe durch die unexakte Messung stark überrepräsentierte Werte für bestimmte Körperhöhen fand (160 cm, 165 cm, 168 cm, 170 cm). Da keine einheitlich anerkannte Einteilung der Körpergröße existiert, wurde zum Zwecke der grafischen Darstellung der Zusammenhänge, die Körpergröße in Tertile eingeteilt. Hiernach ergaben sich folgende drei Gruppen:

- 148 – 164 cm
- 165 – 170 cm
- 171 – 192 cm

Zur Analyse des Körpergewichts wurde der Body Mass Index (BMI) herangezogen. Dieser wurde nach folgender Formel errechnet:

$$\text{Body Mass Index} = \frac{\text{Körpergewicht (kg)}}{\text{Körpergröße}^2\ (\text{m}^2)}$$

Dabei wurde in Anlehnung an die WHO [61] das Gewicht in folgende drei modifizierte Kategorien unterteilt:

- Untergewicht	BMI	< 20	kg/m²
- Normalgewicht	BMI	20 – 25	kg/m²
- Übergewicht	BMI	> 25	kg/m²

Die maternale Gewichtszunahme während der Schwangerschaft berechnete sich aus der Differenz des präkonzeptionellen Körpergewichtes und dem Gewicht der Schwangeren kurz vor der Geburt. Dabei blieb das Neugeborenengewicht unberücksichtigt. Auf diese Weise sollte ein Vergleich mit den allgemeinen Empfehlungen zur graviden Gewichtszunahme möglich sein. In Anlehnung an Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) [62] sowie den aktuellen Empfehlungen des amerikanischen Institutes of Medicine [63] für die optimale Gewichtszunahme während der Schwangerschaft in Abhängigkeit vom prägraviden BMI wurden hierfür folgende (abgerundete) Grenzen eingesetzt:

- BMI unter 19,8 (Untergewicht)	Gewichtszunahme von	12 bis 18 kg
- BMI zwischen 20 und 26 (Normalgewicht)	Gewichtszunahme von	11 bis 16 kg
- BMI zwischen 26 und 29 (Übergewicht)	Gewichtszunahme von	7 bis 11 kg
- BMI über 29 (Adipositas)	Gewichtszunahme bis	7 kg

Unplausible Ergebnisse (n = 57), die keine Gewichtszunahme bzw. sogar eine Gewichtsabnahme suggerierten, wurden von weiteren Berechnungen ausgeschlossen.

Nettoäquivalenzeinkommen

Das Einkommen wurde in Form des Haushaltsnettoeinkommens abgefragt. Hierzu standen zwölf Einkommenskategorien im Selbstbeantwortungsbogen zur Auswahl.

Die Anzahl der Haushaltsmitglieder kann sowohl die Höhe des Einkommens (z.B. durch Kindergeld) als auch den theoretisch jedem einzelnen Haushaltsangehörigen zur Verfügung stehenden Geldbetrag beeinflussen. Das bedeutet, dass ein und dasselbe Einkommen je

nach Anzahl der Personen im Haushalt hinlänglich oder unzureichend sein kann. Um dieser Problematik Rechnung zu tragen, wurden sämtliche Analysen mit dem gewichteten Haushaltsnettoeinkommen (= Nettoäquivalenzeinkommen) durchgeführt.

Unter der Annahme, dass sämtliche Einkommen unter allen Haushaltsmitgliedern gleichmäßig aufgeteilt werden, wurde das Nettoäquivalenzeinkommen durch die nachfolgende Gleichung geschätzt [64]:

$$\text{Nettoäquivalenzeinkommen (NÄE)} = \frac{\text{Nettohaushaltseinkommen}}{\sqrt{(\text{Anzahl der Haushaltsmitglieder})}}$$

Vorab wurde die Möglichkeit der Verwendung der neuen Skala der Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD-Skala) zur Berechnung des Nettoäquivalenzeinkommens geprüft. Diese berücksichtigt ähnlich der o.g. Formel die Zahl der Haushaltsmitglieder und wichtet diese zusätzlich nach ihrem Lebensalter. Die größere Anzahl der dafür benötigten Angaben hatte zur Folge, dass die Fallzahlen, für das nach der OECD berechnete Einkommen bei vergleichbaren Ergebnissen und damit geringfügigen Informationsgewinn, kleiner ausfielen. Aus diesem Grund wurde sich gegen diese Variante entschieden.

Für die weiteren Auswertungen wurde das Nettoäquivalenzeinkommen in die Kategorien < 750 € monatlich, 750 - 1500 € monatlich sowie > 1500 € monatlich unterteilt. Damit fallen die Mütter, die unter die Armutsgrenze (Nettoäquivalenzeinkommen < 60 % des bedarfsgewichteten Medianeinkommens der Bevölkerung eines Landes, im Jahr 2004 ca. 856 € [65]) in die Gruppe mit einem Nettoäquivalenzeinkommen von weniger als 750 €. Das durchschnittliche Nettoäquivalenzeinkommen betrug 2004 in Deutschland etwa 1427 € [65]. Somit gehören Mütter mit einem höheren Nettoäquivalenzeinkommen als der Bundesdurchschnitt der höchsten Nettoäquivalenzeinkommen-Kategorie (> 1500 €) an.

Mütterliche Schulbildung

Die Erhebung der Schulbildung der Mütter erfolgte mit Hilfe des Selbstbeantwortungsbogens. Dabei standen folgende Antworten zur Auswahl:

- Schule beendet ohne Abschluss
- Volks-/Hauptschule/ POS 8./9. Klasse
- Realschule/ POS 10. Klasse/ Mittlere Reife
- Fachhochschulreife
- Abitur/ EOS/ Hochschulreife
- Ich habe einen anderen Schulabschluss, und zwar: …
- Ich habe keinen der genannten Abschlüsse, ich gehe noch zur Schule

Aus diesen Angaben wurde die maternale Schulbildung in die Gruppen <10, 10 und >10 Schuljahre zusammengefasst. Weniger als 10 Jahre entsprach keinem Schulabschluss (Schulausbildung ohne Abschluss beendet, noch zur Schule gehend) sowie einem Sonderschul- oder Hauptschulabschluss. Hierzu zählten ebenso andere Schulabschlüsse, sofern diese nicht unter die Kategorien der 10 und >10 Schuljahre fielen (n = 22). Die mittlere Reife wurde in die Rubrik 10 Schuljahre umbenannt. Mehr als 10 Jahre beinhaltete jeden höheren Schulabschluss als den Realschulabschluss, Fachabitur sowie Abitur (Fachhochschulreife, Hochschulreife).

Gesellschaftlich-soziale Stellung der Mütter

Zur objektiven Charakterisierung der gesellschaftlich-sozialen Position eines Probanden hat sich der Index zur Messung des Sozialen Status nach Winkler bewährt [66]. Hierbei handelt es sich um einen Schichtindex zur vertikalen Gliederung einer Gesellschaft/Probandengutes anhand ihrer sozialen Stellungen.

Er beruht einerseits auf den Gedanken, dass die Position des Individuums in diesem vertikalen Gefüge das Wissen, das Verhalten sowie die Einstellungen beeinflusst. Andererseits führt die individuelle Schichtzugehörigkeit zu unterschiedlichen Kompetenzen, sozialisierenden Effekten, Verhaltensweisen und ökonomische Möglichkeiten. Somit kann die gesellschaftlich-soziale Position als unabhängige Variable zur Klärung wissenschaftlicher Zusammenhänge, etwa bei der Verteilung von Gesundheitsrisiken oder Präventionsverhalten, herangezogen werden. Dieser sog. Winkler-Index soll mehrdimensionale Merkmale auf eine Skala bringen und ein Konzept zur Strukturierung der Realität darstellen.

Folgende Faktoren gehen in den Winkler-Index ein:

- das Nettohaushaltseinkommen als Anhaltspunkt für finanzielle Möglichkeiten und Einschränkungen

- die Bildung (höchste Schul- und Berufsausbildung) als Indikator für Verhaltenspräferenzen,
- die Berufliche Stellung zur Erfassung des sozialen Milieus.

Jede dieser Variablen verfügt über sieben Kategorien in kontinuierlicher Zahlenfolge. Durch Addition aller drei Kategorienpunktwerte ergibt sich der individuelle soziale Schichtindex. Werte von 3 bis 8 Punkten entsprechen der Unterschicht, von 9 bis 14 der Mittelschicht, und von 15 bis 21 der Oberschicht. Eine fehlende Einzelvariable wird durch das arithmetische Mittel der beiden anderen Variablen geschätzt. Liegen zwei oder mehr Variablen nicht vor, dann ist eine Berechnung des Schicht-Index nicht möglich.

Aufgrund partieller Inkongruenzen zwischen den Variablendefinitionen innerhalb des Schichtindexes nach Winkler und der Variablen des uns zur Verfügung stehenden SNiP-Datensatzes, mussten für die Berechnung der Schichtzugehörigkeit geringfügige Anpassungen der Kategoriendefinitionen vorgenommen werden. Die Tabellen A10-A12 im Anhang stellen diese Verschiedenheiten im Vergleich zum Winkler-Index zusammenfassend dar.

Mütterliches Rauchverhalten

Das Rauchverhalten der Mütter wurde ebenfalls durch den Selbstbeantwortungsbogen erfragt. Dabei wurden folgende Angaben der Mütter für diese Analyse ausgewertet:

- Haben sie jemals geraucht?
- Haben Sie in den letzten vier Wochen geraucht?
- Wie viele Zigaretten rauchen Sie durchschnittlich am Tag?
- Wann haben Sie aufgehört zu rauchen?

Hierzu lagen in 1543 Fällen ausreichende Angaben vor. Schließlich wurde der mütterliche Nikotinabusus in drei Gruppen unterteilt:

- Raucherinnen: Während der gesamten Schwangerschaft geraucht
- Ex- Raucherinnen: Während der Schwangerschaft beendet
- Nichtraucherinnen: Nie während der Schwangerschaft geraucht.

Zusätzlich wurde der Nikotinabusus der 304 rauchenden Wöchnerinnen ebenfalls kategorisiert in weniger als 10 Zigaretten täglich, 10 bis 15 Zigaretten täglich und mehr als 15 Zigaretten täglich.

Mütterliche Erkrankungen

Die mütterlichen Erkrankungen wurden aus dem Vorhandensein entsprechender Vermerke aus dem standardisierten Interview bzw. der klinischen Daten- und Befunderhebung entnommen. Sie lagen in Form des ICD- Codes vor und wurden entschlüsselt. Es erfolgte die Einteilung gemäß den aktuellen, wissenschaftlich belegten Erkenntnissen in folgende vier Einzelvariablen:

- Beliebige Erkrankung: alle verschlüsselten ICD-Nummern unabhängig vom Einfluss auf das Neugeborenengewicht
- Erkrankungen mit Einfluss auf das Geburtsgewicht: Eklampsie, Präeklampsie, Gestose, Hypertonie (vorbestehende arterielle Hypertonie, Gestationshypertonie), schwere pulmonale Erkrankungen (außer Asthma bronchiale), Chronisch entzündliche Darmerkrankungen (M. Crohn, Colitis ulcerosa), Anämien, Diabetes mellitus Typ 1; Diabetes mellitus Typ 2, Schwangerschaftsdiabetes
- Erkrankungen mit Geburtsgewicht erniedrigenden Effekt: Eklampsie, Präeklampsie, Gestose, Hypertonie (vorbestehende arterielle Hypertonie, Gestationshypertonie), schwere pulmonale Erkrankungen (außer Asthma bronchiale), Chronisch entzündliche Darmerkrankungen (M. Crohn, Colitis ulcerosa); Anämien
- Erkrankungen mit Geburtsgewicht erhöhenden Effekt: Diabetes mellitus Typ 1, Diabetes mellitus Typ 2, Schwangerschaftsdiabetes

Eine Ausnahme stellte hierbei das Asthma bronchiale ($n = 25$) dar. Zwar ist dieses als ein Risikofaktor für ein niedriges Geburtsgewicht(GG) belegt, jedoch zeigte sich dieser Effekt nicht in unserer Population (für GG ≤ 10. Perzentile $p = 0{,}156$; GG ≤ 3. Perzentile $p = 0{,}533$; reife NG mit GG < 2500 g $p = 0{,}532$). Deswegen wurde diese Entität bei den weiteren Analysen von Erkrankungen mit Geburtsgewicht beeinflussenden Effekt nicht einbezogen, wohl aber in der Kategorie „Jede Erkrankung“ berücksichtigt.

Mütterliche Ernährungsgewohnheiten und Einnahme von Vitaminen

Auch Ernährungsgewohnheiten der Wöchnerinnen wurden im Selbstbeantwortungsbogen abgefragt. Diese wurden in die Kategorien „Normale Mischkost“, „Vegetarisch“ und „Andere“ unterteilt. Zusätzlich wurde untersucht, ob eine Änderung des Ernährungsverhaltens der Mutter nach Schwangerschaftseintritt erfolgte.

Ferner wurde auch das maternale Einnahmeverhalten von Folsäure- und Multivitamin-präparaten analysiert. Die Vitamineinnahme wurde in der Medikamentenanamnese erfasst. Die Daten lagen im Fall der Einnahme in Form des ATC-Codes vor. Dieser stellt ein Anatomisch-Therapeutisch-Chemisches Klassifikationssystem therapeutisch nutzbarer Arzneistoffe als wirksame Bestandteile eines Arzneimittels dar. Der ATC-Code wurde sowohl für die multivitamin- als auch für die folsäurehaltigen Präparate decodiert. Bei Nichtvorliegen

eines entsprechenden Codes, wurde die Einnahme als verneint angenommen. Wurde eine folsäurehaltige Multivitaminzubereitung eingenommen, und nicht zusätzlich ein Folsäure-präparat, so wurde auch die Folsäureeinnahme als durchgeführt angenommen.

2.2 Computerhard- und -software

Die statistischen Berechnungen sowie die Erstellung von Tabellen und Diagrammen erfolgte bis zum 04.02.2008 mit Hilfe des Statistikprogramms SPSS 15.0, danach aufgrund neuer Softwarelizenzen mit der SPSS- Versionen 16.0 und 17.0, an einem Computer des Institutes für Community Medicine, Abt. Methoden (Leitung Prof. Dr. phil. Kohlmann), der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifwald.

Die Geographischen Karten wurden mit der Software ArcGis erstellt und bearbeitet. Diese Darstellung war auf der Grundlage von Geobasisdaten des Landesvermessungsamtes Mecklenburg-Vorpommern mit Erlaubnis der Universität Greifswald möglich. Hierfür konnten wir einen Computer des Instituts für Community Medicine, Abteilung Community Health (Leitung Prof. Dr. med. Hoffmann), der Universität Greifswald benutzen.

Als Textverarbeitungs- und Tabellenkalkulationsprogramm wurde Microsoft Office Word 2003 sowie Microsoft Office Excel 2003 genutzt. Für die Literaturdokumentation wurde das Literaturverwaltungsprogramm Endnote 7 verwendet.

2.3 Statistische Auswertung

Um einen Zugang zu den von uns gewünschten Daten zu erhalten, wurde eine Datennutzungsanzeige gestellt, welche am 18.12.2006 vom Vorstand des FVCM (Forschungsverbund für Community Medicine) bewilligt wurde. Sie wird mit dem Geschäftszeichen SNiP/2006/06/D geführt. Die angeforderten Daten wurden uns in digitalisierter Form als Microsoft Office Access Datenbank übermittelt und dann in eine SPSS- Datenbank überführt und weiter aufbereitet. Die Informationen wurden gesichtet, bei Bedarf Variablen zusammengefasst bzw. auch neu berechnet. Variablen, deren Inhalt ausschließlich durch Ziffern kodiert waren, wurden aufgeschlüsselt.

Da nicht immer alle Daten pro Fall vollständig vorhanden waren, unterschieden sich die Fallzahlen in den spezifischen Auswertungen. Kalkulationen bzw. Zusammenfassungen neuer Variablen wurden für die einzelnen Fälle nur dann durchgeführt, wenn alle dafür erforderlichen Informationen innerhalb eines Kasus vorlagen. Die Ergebnisvariable wurde als fehlend definiert, falls diese Bedingung nicht erfüllt war.

Die statistische Auswertung begann mit den Häufigkeitsanalysen der zu untersuchenden Variablen. Metrische Variablen wurden zunächst grafisch mittels Histogrammen und Q-Plots auf Normalverteilung geprüft. (Annähernd) Normalverteilte, stetige Variablen wurden durch

den t-Test nach Student bei zwei, sowie mit der einfaktoriellen Varianzanalyse bei mehr als zwei unabhängigen Stichproben verglichen. Vergleiche nominalskalierter Daten erfolgten anhand von Chi^2-Tests. Lineare Regressionsanalysen kamen zur Untersuchung eines möglichen Einflusses mütterlicher Parameter auf das Geburtsgewicht zur Anwendung. Zusätzlich wurden in logistischen Regressionsanalysen der Variablen zur Vorhersage von niedrigem Neugeborenengewicht kleiner/gleich der 10. Perzentile im multivariaten Modell überprüft. Die vollständigen multivariaten Modelle berücksichtigten mütterliche Schulbildung, das Rauchverhalten sowie die Einnahme von Folsäure und Multivitaminen und wurden jeweils für die maternale Körpergröße und Gewichtszunahme sowie für den mütterlichen BMI und Lebensalter kontrolliert durchgeführt.

Als statistisch signifikant wurde ein p-Wert $< 0,05$ angenommen

3 Ergebnisse

3.1 Datenerfassung im Untersuchungszeitraum

Das statistische Landesamt verzeichnete im Untersuchungszeitraum 2506 Geburten. Hiervon wurden durch den Neugeborenensurvey insgesamt 2395 Neugeborene mit Wohnsitz in der Region Ostvorpommern registriert. Demnach ist die Studie mit einer Erfassungsrate von 95,6 % im ausgewerteten Intervall populationsbasiert. Letztendlich kamen nach Studienausschluss (Kriterien siehe auch Tabelle 1) 2279 Neugeborene für die Studienteilnahme in Frage. Davon haben sich wiederum 1796 Mütter mit ihren Kindern (78,8 %) an der Studie beteiligt. Diese Mütter sowie deren Neugeborene waren Gegenstand dieser Arbeit.

Bereits erste statistische Auswertungen zeigten, dass bei einigen dieser Teilnehmer (n= 26) die Herkunft aus der Studienregion anhand der Postleitzahl aufgrund fehlerhafter Angaben nicht eindeutig zugeordnet werden konnte. Das stellte deren weitere Berücksichtigung in Frage. Deshalb wurden die betreffenden Daten kontrolliert. So war in 13 Fällen die Postleitzahl auch nach Überprüfung nicht eindeutig nachvollziehbar. Deshalb wurden diese von den weiteren Untersuchungen ausgeschlossen. Demzufolge standen nach der Überprüfung 1783 Fälle zur Verfügung. Das entspricht 99,3 % des ursprünglichen Datensatzes. Alle Analysen wurden ab diesem Zeitpunkt ausschließlich mit dem für diese Fälle korrigierten Datensatz durchgeführt. Die Tabelle 1 stellt die Erfassung der Neugeborenen zusammenfassend dar.

Tabelle 1 Erfassung der Neugeborenen durch SNiP im Untersuchungszeitraum (01.04.2004-31.03.2006)

Vom Statistischen Landesamt erfasste Lebendgeborene mit Wohnsitz in der Studienregion	**2506**
Von SNiP erfasste Lebendgeborene mit Wohnsitz in der Studienregion	2395
= Erfassungsquote[1] (%)	95,6
Ausschluss[2]	116
Für die Studie in Frage kommende Neugeborene	2279
davon nicht teilgenommen	483
davon teilgenommen	1796
= Teilnehmerquote (%)[3]	78,8
Durch die vorliegende Arbeit berücksichtigte Lebendgeborene insgesamt[4]	**1783**

[1] Prozentualer Anteil der von SNiP erfassten Neugeborenen mit Wohnsitz in der Studienregion an allen vom Statistischen Landesamt Mecklenburg-Vorpommern registrierten Neugeborenen mit Wohnsitz in der Studienregion im Untersuchungsintervall

[2] Ausschlusskriterien: 1. zu geringe Deutschkenntnisse der Mutter; 2. die Freigabe des Neugeborenen zur Adoption; 3. mütterliche Minderjährigkeit, falls eine Erreichbarkeit einer sorgeberechtigten Person nicht vorlag

[3] Prozentualer Anteil der Teilnehmer an allen für die Studienteilnahme in Frage kommenden Neugeborenen

[4] Nach Ausschluss der Teilnehmerkinder, bei denen die Herkunft aus der Studienregion anhand der Postleitzahl auch nach nochmaliger Überprüfung nicht eindeutig nachvollzogen werden konnte, betrug die Teilnehmerzahl der untersuchten Population noch 1783 Neugeborene. Alle Analysen wurden mit dem hierfür korrigierten Datensatz durchgeführt.

3.2 Normalverteilung der metrischen Variablen

Zu Beginn der statistischen Berechnungen wurden die metrischen Variablen zur Auswahl der weiterhin anzuwendenden Testverfahren grafisch auf Normalverteilung geprüft (Abbildungen A17 – A24 im Anhang). Als mütterliche Variablen wurden hierbei das Lebensalter, die Körpergröße, das Körpergewicht (BMI) vor der Schwangerschaft sowie die Gewichtszunahme während der Gravidität untersucht. Von den Neugeborenen wurden das Geburtsgewicht, die Körperlänge, der Kopfumfang und die Schwangerschaftsdauer überprüft. Deren grafische Darstellung erfolgte anhand von zwei unterschiedlichen bildlichen Verfahren. Auf der linken Seite sind die Resultate mithilfe von Histogrammen veranschaulicht. Solche Histogramme (Balkendiagramme) dienen zur Darstellung der Häufigkeitsverteilung eines Merkmals. Eine Normalverteilung liegt bei dieser Methode dann vor, wenn die Verteilung der Balken der eingezeichneten Normalverteilungskurve entspricht. Rechts von den Balkendiagrammen sind so genannte QQ-Plots abgebildet. Ein QQ-Plot ist eine Grafik für einen Soll-Ist-Vergleich bei der Verteilungsüberprüfung. Aufgetragen werden die unter einer bestimmten Verteilung zu erwartenden Werte gegen die Messwerte selbst.

Bei Vorliegen einer Normalverteilung liegen die eingezeichneten Wertepaare auf einer diagonalen Linie. Die Abbildungen A17-A24 im Anhang zeigen die Ergebnisse dieser Untersuchungen. Demnach sind mit Ausnahme der mütterlichen Körpergröße sowie der Gewichtszunahme, diese analysierten Variablen hinreichend normalverteilt. Zur einheitlichen und übersichtlicheren Präsentation der folgenden Ergebnisse wurden jedoch sowohl die Körpergröße als auch die Gewichtszunahme als annähernd normalverteilt angesehen und folgend ANOVA-Berechnungen durchgeführt. Für weitere Analysen hinsichtlich der entsprechenden Fragestellungen, wurden auch diese Variablen in Kategorien überführt. Für diese wurden dann Chi^2-Tests angewendet. Hierbei hat der Unterschied zwischen einer Normalverteilung und einer annähernden Normalverteilung keine Bedeutung. Resultate nachstehender Analysen dieser Arbeit blieben hiervon also unangetastet, so dass sich diese statische Ungenauigkeit nicht in den weiteren Berechnungen fortsetzen konnte.

3.3 Körpermaße der Neugeborenen und Schwangerschaftsdauer

Insgesamt waren 97,3 % (n = 1734) Einlingsgeburten und 2,7 % (n = 49) Zwillingsgeburten zu verzeichnen. Weitere 32 (1,8 %) Neugeborene waren innerhalb des analysierten Intervalls Geschwisterkinder und nicht gleichzeitig Mehrlinge. Aufgrund der niedrigen Fallzahlen wurden Zwillinge sowie Geschwisterkinder innerhalb des Untersuchungsintervalls, die nicht Zwillinge waren, in den folgenden Analysen wie von einander unabhängige, nicht verwandte Fälle behandelt.

Unter allen Lebendgeborenen waren 51,4 % (n = 916) männlichen und 48,6 % (n = 867) weiblichen Geschlechts. (Tabelle 3). Kinder mit Intersex wurden im Untersuchungszeitraum nicht beobachtet.

Das durchschnittliche Geburtsgewicht aller Einlinge betrug 3383,8 g. Die Knaben waren signifikant schwerer als die Mädchen. Zwillinge wogen im Durchschnitt 2464,0 g. Männliche und weibliche Mehrlinge waren diesbezüglich vergleichbar. Der Unterschied zwischen dem Geburtsgewicht von Einlingen und Mehrlingen erwies sich als statistisch signifikant (Tabelle 3). Die Tabelle 2 zeigt die Häufigkeiten der Neugeborenen mit zu niedrigem Geburtsgewicht. 6,8 % aller Neugeborenen (5,5 % der Einlinge; 51,0 % der Zwillinge) der Region waren unabhängig vom Schwangerschaftsalter leichter als 2500 g. Insgesamt waren 1,6 % der reifen Einlinge sowie 30,4 % der reif geborenen 23 Zwillinge bzw. 1,5 % aller reifen Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht von weniger als 2500 g hypotroph. 8,3 % bzw. 2,2 % (kleiner/gleich 10. bzw. 3. Perzentile) aller neugeborenen Kinder waren zu leicht für ihr Gestationsalter (SGA). Weder für ein Geburtsgewicht von weniger als 2500 g der reifgeborenen Einlinge, noch für ein Neugeborenengewicht kleiner/gleich der 3. bzw. 10 Perzentile zeigten sich signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede (p = 0,960, p = 0,750 bzw. p = 0,200).

Die Einlinge waren durchschnittlich 50,8 cm groß. Zwillinge waren mit 46,6 ± 3,4 cm deutlich kleiner als die Einlingskinder (Tabelle 3). Auch hier ergaben sich signifikante Unterschiede der Geburtslänge zwischen beiden Geschlechtern bei den Einlingen, nicht aber bei den Zwillingen. Die Körperlänge der Mehrlinge war signifikant geringer als die von Nicht-mehrlingen

Der Kopfumfang der Einlinge betrug im Durchschnitt 34,8 ± 1,79 cm. Signifikant geringer fiel der Kopfumfang der Zwillinge aus (32,6 ± 2,10 cm; $p < 0,001$). Bei den Einlingen waren die geschlechtsspezifischen Unterschiede bezüglich des Kopfumfangs signifikant. Die Einlingsmädchen wiesen hierbei die niedrigeren Werte auf. Die weiblichen und männlichen Zwillinge waren hinsichtlich dieses Parameters nicht bedeutsam verschieden.

Die durchschnittliche Schwangerschaftsdauer bei Einlingen betrug 275,7 Tage. Eine Mehrlingsgravidität dauerte 253,6 Tage an. Die durchschnittliche Gestationsdauer von Zwillingsschwangerschaften war signifikant kürzer als bei Einlingsgraviditäten. Hinsichtlich der Schwangerschaftsdauer erwiesen sich keine bedeutsamen geschlechtsspezifischen Unterschiede. Insgesamt wurden 8,5 % der Kinder (Einlinge 7,2 %, Zwillinge 53,1 %) zu früh geboren. Mit 76,8 % (Einlinge 77,7 %; Zwillinge 46,9 %) wurde der Großteil der Neugeborenen am Termin geboren. Der Anteil der übertragenen Neugeborenen betrug 14,7 % (Einlinge 15,1 %, Zwillinge 0,0 %). Die Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung von Früh- und Termingeborenen sowie übertragenen Neugeborenen waren zwischen Einlingen und Zwillingen statistisch hoch signifikant ($p < 0,001$).

Tabelle 2 Häufigkeiten des niedrigen Geburtsgewichts von Neugeborenen aus der Studienregion

	n	**%**
Hypotrophe Neugeborene < 2500 g	121	6,8
Hypotrophe Reifgeborene < 2500 g	26	1,5
SGA ≤ 10. Perzentile	148	8,3
SGA ≤ 3. Perzentile	39	2,2

Tabelle 3 Deskriptive Statistiken der Körpermaße und der Schwangerschaftsdauer von Neugeborenen aus der Studienregion

	n	M	SD	Min	Max	p	
			Geburtsgewicht (g)				
Alle Neugeborenen	1783	3358,6	576,73	450	5450		
Einlinge	1734	3383,8	555,62	450	5450		
Davon Jungen	895	3440,6	562,45	630	4890	**< 0,001**[1]	**< 0,001**[3]
Davon Mädchen	839	3323,3	542,05	450	5450		
Mehrlinge	49	2464,0	602,27	960	3980		
Davon Jungen	21	2466,8	715,85	960	3680	0,978[2]	
Davon Mädchen	28	2462,0	515,02	1180	3980		
			Geburtslänge (cm)				
Alle Neugeborenen	1783	50,7	3,00	26	58		
Einlinge	1734	50,8	2,91	26	58		
Davon Jungen	895	51,2	2,90	31	58	**< 0,001**[1]	**< 0,001**[3]
Davon Mädchen	839	50,4	2,86	26	58		
Mehrlinge	49	46,6	3,43	35	52		
Davon Jungen	21	46,9	4,21	35	52	0,635[2]	
Davon Mädchen	28	46,4	2,77	38	52		
			Kopfumfang (cm)				
Alle Neugeborenen	1777	34,7	1,84	19	40		
Einlinge	1729	34,8	1,79	19	40		
Davon Jungen	891	35,1	1,86	23	39	**< 0,001**[1]	**< 0,001**[3]
Davon Mädchen	838	34,5	1,68	19	40		
Mehrlinge	48	32,6	2,10	27	36		
Davon Jungen	21	32,5	2,44	27	36	0,912[2]	
Davon Mädchen	27	32,6	1,85	27	36		
			Schwangerschaftsdauer (Tage)				
Alle Neugeborenen	1781	275,1	13,74	155	306		
Einlinge	1732	275,7	13,11	155	306		
Davon Jungen	893	275,5	13,70	163	306	0,469[1]	**< 0,001**[3]
Davon Mädchen	839	276,0	12,46	155	297		
Mehrlinge	49	253,6	17,76	199	283		
Davon Jungen	21	252,8	22,73	199	283	0,775[2]	
Davon Mädchen	28	254,3	13,30	207	278		

[1] *Vergleiche zwischen männlichen und weiblichen Einlingen*
[2] *Vergleich zwischen männlichen und weiblichen Zwillingen*
[3] *Vergleich zwischen Ein- und Mehrlingen*[3]

3.4 Soziodemografische Merkmale, Erkrankungen, Rauch- und Ernährungsverhalten der Mütter

Die Bewertung des maternalen Körpergewichts vor Eintritt der Schwangerschaft erfolgte durch den Body Mass Index. Dieser konnte für 1574 Wöchnerinnen berechnet werden und betrug im Durchschnitt 23,6 ± 5,0 kg/m². Die leichteste Mutter wies einen BMI von 15,1 kg/m² auf. Der höchste BMI betrug 60,2 kg/m². Im Laufe der Schwangerschaft nahmen die Frauen (n = 1502) 15,8 ± 5,9 kg zu. Die errechnete Gewichtszunahme betrug minimal 1 kg und maximal 58 kg. Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) [62] bzw. IOM (Institute of Medicine) [63] geben Empfehlungen für die optimale Gewichtszunahme während der Schwangerschaft in Abhängigkeit von dem maternalen BMI vor Eintritt der Gravidität (Kriterien siehe Kapitel 2.1.2.2 sowie Tabelle 4). 1498 Wöchnerinnen machten dafür hinreichende Angaben. Lediglich 37,0 % der Mütter wiesen hiernach unter Berücksichtigung ihres prägraviden BMI eine optimale Gewichtszunahme auf. Das durchschnittliche Alter der Gebärenden (n = 1781) zum Zeitpunkt der Niederkunft betrug 27,4 ± 5,45 Jahre. Die jüngste Mutter war 12 Jahre und die älteste 46 Jahre alt. Pro Lebensjahr waren die Mütter durchschnittlich um 0,105 kg schwerer (KI 0,020-0,291; p = 0,024) bzw. wiesen einen um 0,059 kg/m² höheren BMI auf (KI 0,014-0,103 kg/m²; p = 0,010).

1329 Wöchnerinnen machten Angaben zum monatlichen Einkommen. Für 1244 der Frauen konnte aus den Angaben das Nettoäquivalenzeinkommen berechnet werden (siehe auch Kapitel 2.1.2.2). Zur objektiven Charakterisierung der gesellschaftlich-sozialen Position der Wöchnerinnen wurde der Index zur Messung des Sozialen Status nach Winkler herangezogen, dessen Berechnung für 1480 der Gebärenden möglich war.

Das maternale Rauch- und Ernährungsverhalten sowie die Folsäure- und Multivitamineinnahme während der Schwangerschaft können ebenso wie die Prävalenz mütterlicher Erkrankungen der Tabelle 5 entnommen werden. Insgesamt lagen in 1543 Fällen Angaben zum mütterlichen Rauchverhalten während der Schwangerschaft in einem solchen Umfang vor, dass für sie die nachfolgenden Analysen möglich waren. Das entspricht einem Anteil von 86,5 % der Gebärenden, die an der SNiP teilnahmen. Es wurde ebenso der Zigarettenkonsum der 304 Mütter untersucht, bei denen ein Nikotinabusus während der gesamten Gravidität vorlag. Von diesen waren in 299 Fällen (98,4 %) Angaben zum täglichen Tabakkonsum vorhanden. 1253 der Wöchnerinnen (70,3 %) wiesen mindestens eine Erkrankung während der Schwangerschaft auf.

Dazu zählten sowohl mütterliche Vorerkrankungen, schwangerschaftsassoziierte Krankheiten als auch andere Erkrankungen wie bspw. grippale Infekte o.ä. Ferner machten von den Teilnehmerinnen 1605 Frauen (90,0 %) Angaben zu ihrer Ernährung während der Schwangerschaft sowie 1600 Mütter (89,7 %) zur Ernährungsänderung. Bei allen Teilnehmerinnen (n = 1783) lagen hinreichende Angaben über die Einnahme von Folsäure bzw. Multivitaminen vor. 76,2 % der Frauen nahmen ein folsäurehaltiges Produkt sowie 32,5 % ein Multivitaminpräparat ein.

Tabelle 4 Soziodemografische Merkmale von Wöchnerinnen in der Studienregion

	Wöchnerinnen	
	n	**%**
Körpergewicht		
Untergewicht	176	11,2
Normgewicht	806	51,2
Übergewicht	592	37,6
Gewichtszunahme		
Optimal	554	37,0
Nicht optimal	944	63,0
Lebensalter		
< 20 Jahre	97	5,4
20 – 29 Jahre	1081	60,7
≥ 30 Jahre	603	33,9
Schulbildung		
< 10 Jahre	260	16,6
10 Jahre	839	53,6
> 10 Jahre	467	29,8
Nettoäquivalenzeinkommen		
< 750 €	432	34,7
750 - 1500 €	507	40,8
> 1500 €	305	24,5
Soziale Schicht		
Unterschicht	221	14,9
Mittelschicht	838	56,5
Oberschicht	421	28,4

Tabelle 5 Rauchverhalten, Erkrankungen, Ernährungsverhalten sowie die Einnahme von Folsäure und Multivitaminen von Wöchnerinnen in der Studienregion

	Wöchnerinnen n	%
Rauchverhalten		
Raucherinnen	304	19,7
Ex- Raucherinnen	229	14,8
Nichtraucherinnen	1010	65,5
Zigarettenkonsum		
< 10 Zigaretten/Tag	175	58,5
10-15 Zigaretten/Tag	78	26,1
> 15 Zigaretten/Tag	46	15,4
Erkrankungen		
Jede Erkrankung[1]	1253	70,3
Mit Geburtsgewicht beeinflussenden Effekt[2]	201	11,3
Geburtsgewicht verringernden Effekt[3]	128	7,2
mit Geburtsgewicht erhöhenden Effekt[4]	81	4,5
Ernährung		
Normale Mischkost	1571	97,9
Vegetarisch	19	1,2
andere	15	0,9
Ernährungsänderung		
Ernährung geändert	37	2,3
Ernährung nicht geändert	1563	97,7
Folsäure		
Nicht eingenommen	424	23,8
Eingenommen	1359	76,2
Multivitamine		
Nicht eingenommen	1203	67,5
Eingenommen	580	32,5

[1] beinhaltet jede mütterliche Vorerkrankungen, schwangerschaftsassoziierte Erkrankungen und sonstige (wie grippale Infekte u.ä.) unabhängig vom Geburtsgewicht beeinflussenden Effekt.

[2] beinhaltet: Eklampsie, Präeklampsie, Gestose, Hypertonie (vorbestehende arterielle Hypertonie, Gestationshypertonie), schwere pulmonale Erkrankungen (außer Asthma bronchiale), Chronisch entzündliche Darmerkrankungen (M. Crohn, Colitis ulcerosa); Anämien, Diabetes mellitus Typ 1; Diabetes mellitus Typ 2, Schwangerschaftsdiabetes

[3] beinhaltet: Eklampsie, Präeklampsie, Gestose, Hypertonie (vorbestehende arterielle Hypertonie, Gestationshypertonie), schwere pulmonale Erkrankungen (außer Asthma bronchiale), Chronisch entzündliche Darmerkrankungen (M. Crohn, Colitis ulcerosa); Anämien

[4] beinhaltet: Diabetes mellitus Typ 1; Diabetes mellitus Typ 2, Schwangerschaftsdiabetes

3.5 Soziodemografische Merkmale, Rauchverhalten, Erkrankungen sowie Ernährungsverhalten der Mütter und niedriges Geburtsgewicht

3.5.1 Lebensalter

Das maternale Lebensalter war signifikant mit dem Geburtsgewicht der neugeborenen Kinder assoziiert. So waren neugeborene Kinder mit jedem ganzen Lebensjahr durchschnittlich um 10 g schwerer ($p \leq 0{,}001$). Die Unterschiede hinsichtlich der Verteilung der Neugeborenuntergewichtigkeit nach drei unterschiedlichen Definitionen (Geburtsgewicht kleiner/gleich 10. und 3. Perzentile für alle Neugeborenen, Geburtsgewicht weniger als 2500 g für reife Einlinge) in den mütterlichen Altersgruppen sind ausführlich in der Abbildung 3 dargestellt. Hierbei sind die maternalen Alterskategorien auf der Abszisse sowie die Prozentwerte des niedrigen Neugeborenengewichts auf der Ordinate aufgetragen. Die Differenz zwischen 100 % und der jeweiligen Neugeborenenunterwichtigenrate entspricht der Quote an Kindern, die zur Geburt nicht zu leicht waren. Die Legende befindet sich unterhalb der Abbildung und enthält neben der Kennzeichnung durch Graustufen ebenso die p-Werte für jede Definition des niedrigen Geburtsgewichts. Diese Form der bildlichen Darstellung wiederholt sich im Laufe dieser Arbeit, wobei lediglich die Abszissenbezeichnung in Anpassung an die jeweilige Fragestellung abweicht.

Wie demzufolge in der Abbildung 3 ersichtlich, gebaren Mütter, die jünger als 20 Jahre alt waren, mit 5,2 % statistisch signifikant mehr als doppelt so häufig reif geborene Einlinge mit einem Geburtsgewicht weniger als 2500 g als ältere Wöchnerinnen (1,5 % bzw. 1,0 % der 20 - 29 jährigen bzw. mindestens 30 jährigen, $p = 0{,}008$). Zudem war mehr als jedes fünfte (21,6 %) Kind bzw. 8,2 % der Neugeborenen der Gebärenden unter 20 Jahren kleiner/gleich der 10. bzw. 3. Perzentile. Frauen, die mindestens 30 Jahre alt waren, gebaren am seltensten Kinder small for gestional age (5,6 % bzw. 1,5 % kleiner/gleich der 10. bzw. 3. Gewichtsperzentile, $p < 0{,}001$). Zur Untersuchung des zusätzlichen Einflusses des mit dem Alter zunehmenden BMI wurden weiterhin binär logistische, für den maternalen BMI adjustierte Regressionsanalysen für jede der drei Kategorien der Neugeborenenuntergewichtigkeit durchgeführt (Tabelle A13, Anhang). Hier zeigten sich weder für ein Neugeborenengewicht kleiner der 10. bzw. 3. Perzentile noch für hypotrophe Neugeborene wesentliche Veränderungen zu den in der Abbildung 3 dargestellten Ergebnissen.

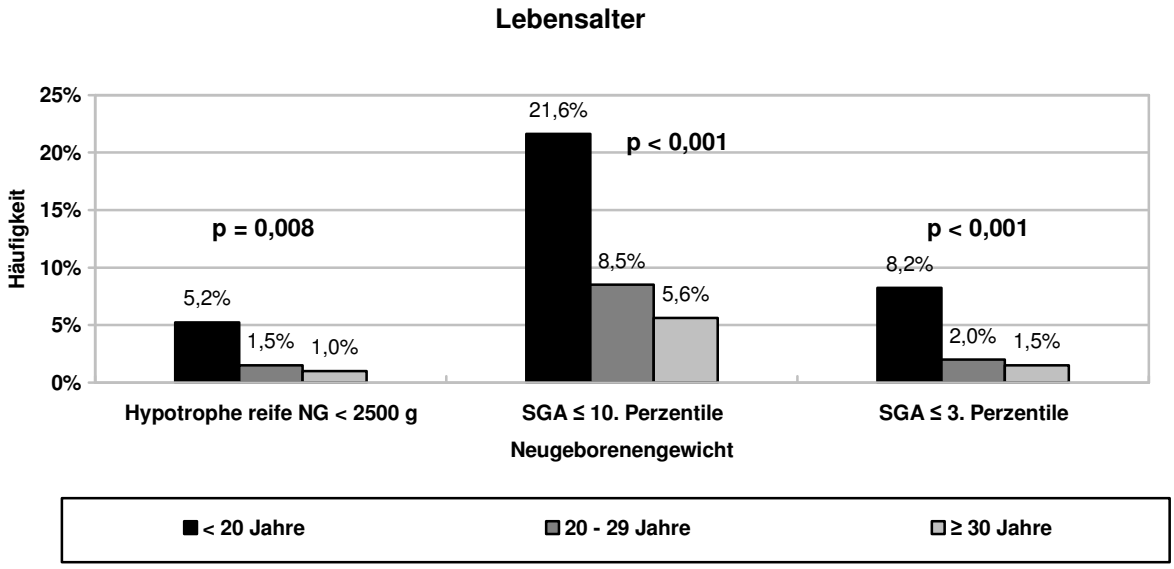


Abbildung 3 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedenen Altersgruppen in der Studienregion

3.5.2 Körpergewicht

Das mütterliche Körpergewicht vor der Schwangerschaft wirkte sich statistisch bedeutsam auf das Geburtsgewicht der neugeborenen Kinder aus. So waren neugeborene Kinder mit jeder ganzen Einheit (kg/m^2) des mütterlichen BMI um durchschnittlich 16,8 g schwerer ($p < 0{,}001$).

Ebenso zeigte sich ein statistischer Zusammenhang zwischen dem mütterlichen Körperwicht vor der Schwangerschaft und der Prävalenz des niedrigen Geburtsgewichts (Abbildung 4). Neugeborene von vor der Empfängnis untergewichtigen Frauen waren signifikant häufiger small for gestional age als Kinder von Frauen mit prägravidem Normal- oder Übergewicht. Eine solche, jedoch nicht dermaßen ausgeprägte statistische Tendenz, lies sich ebenfalls für ein Neugeborenengewicht von weniger als 2500 g nachweisen ($p=0{,}054$).

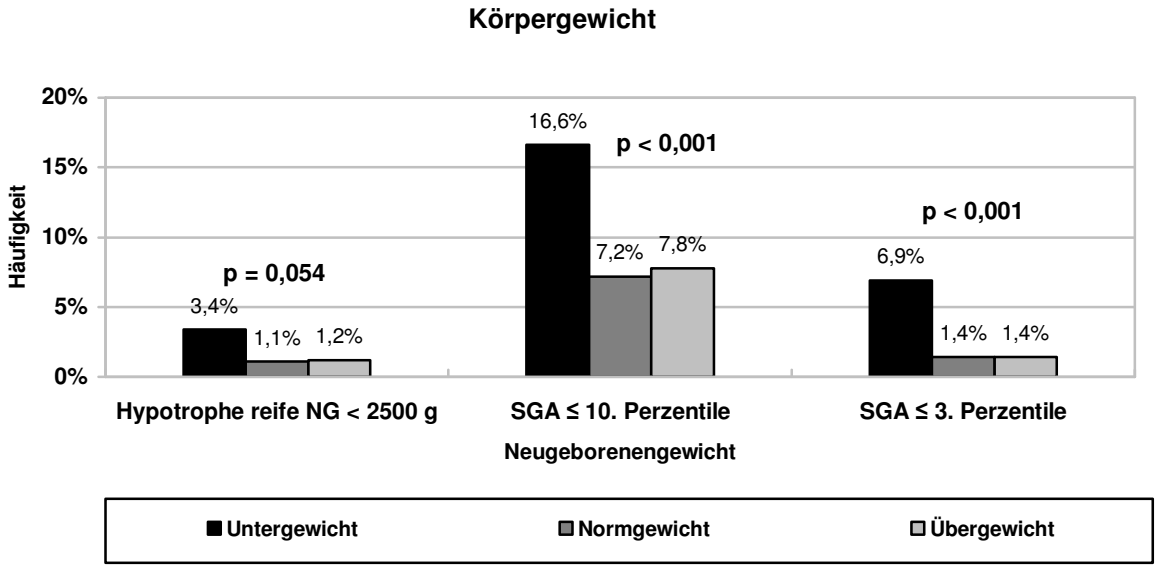


Abbildung 4 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedenem Körpergewicht vor Eintritt der Schwangerschaft

3.5.3 Gewichtszunahme

Die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft übte einen deutlichen Einfluss auf das Geburtsgewicht der Neugeborenen aus. So waren die neugeborenen Kinder mit jeder ganzen Einheit (kg) der maternalen Gewichtszunahme um 17,8 g schwerer ($p < 0,001$).

Neugeborene von Müttern mit einer empfohlenen Gewichtszunahme waren signifikant häufiger hypotroph und small for gestional age (siehe Abbildung 5). Jedoch waren Gebärende, die eine höhere Gewichtszunahme aufwiesen (mehr als 16 kg), mit 67,4 % deutlich häufiger in der Gruppe der Gebärenden mit nicht optimaler Gewichtszunahme vertreten als in der Kategorie mit einer empfohlenen Gewichtszunahme (17,9 %). Gleichzeitig war der Anteil der Wöchnerinnen mit einer Gewichtszunahme von weniger als 5 kg in beiden Gruppen nur sehr gering (3,6 % der Mütter mit nicht optimaler versus 0 % mit optimaler Gewichtszunahme). Diese Unterschiede waren statistisch hoch signifikant ($p< 0,001$).

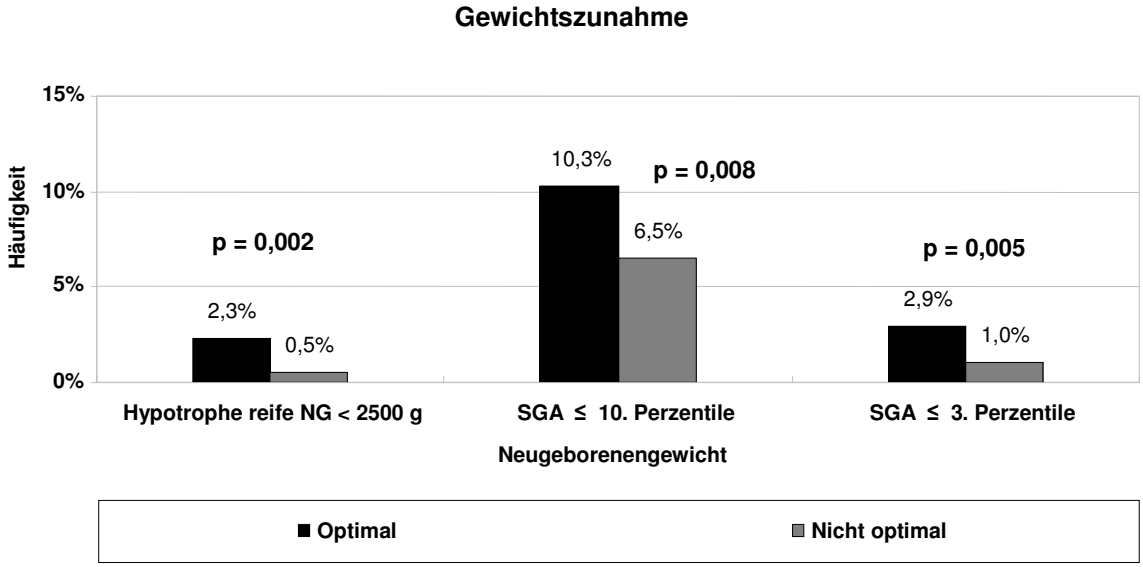


Abbildung 5 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedener Gewichtszunahme während der Schwangerschaft

3.5.4 Körpergröße

Die maternale Körpergröße beeinflusste das Geburtsgewicht der neugeborenen Kinder. Die Korrelation zwischen den Größen betrug 0,206 (p = 0,01). Da es keine einheitliche Einteilung der Körpergröße gibt wurde diese um Zwecke der grafischen Darstellung der Zusammenhänge in Tertile eingeteilt. Die Ergebnisse sind in der Abbildung 6 dargestellt. Demnach beeinflusste die Körpergröße signifikant das Auftreten des Neugeborenengewichts von weniger als 2500 g beziehungsweise kleiner/gleich der 10. Perzentile. Am häufigsten wurden diese Kinder von Müttern entbunden, die zwischen 148 und 164 cm groß waren. Ein Geburtsgewicht unterhalb der 3. Perzentile wurde hingegen nicht bedeutsam häufiger bei kleineren Müttern beobachtet.

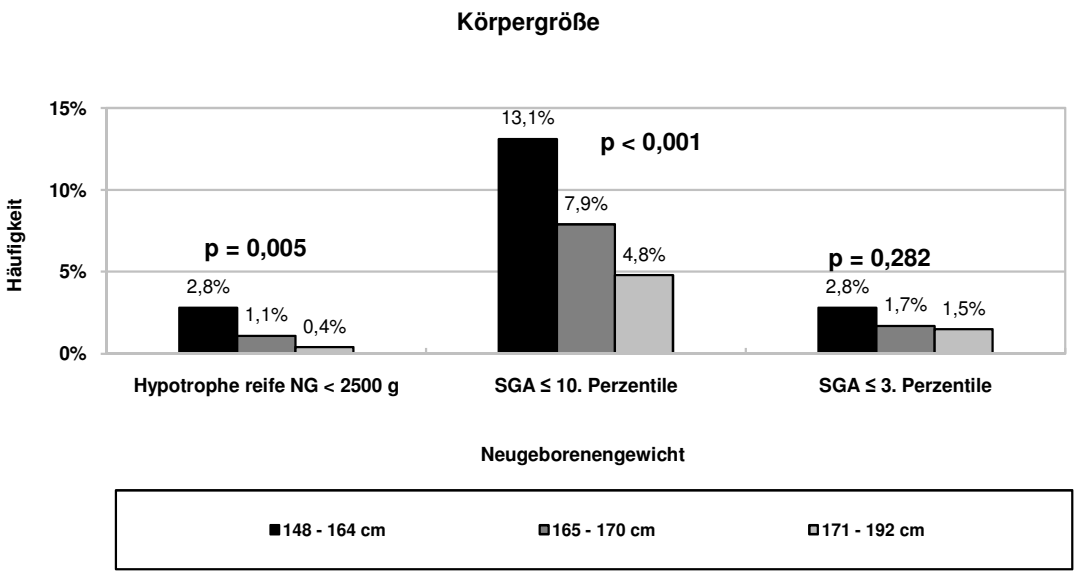


Abbildung 6 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedener Körpergröße

3.5.5 Schulbildung

Es zeigte sich ein Zusammenhang zwischen der mütterlichen Schulbildung und dem Auftreten von niedrigem Geburtsgewicht. Wöchnerinnen, die weniger als 10 Jahre die Schule besuchten, gebaren signifikant häufiger SGA-Kinder als Mütter, die eine höherwertige Schulbildung aufwiesen. Hingegen stellten sich keine signifikanten Unterschiede in der Prävalenz von hypotrophen Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht von weniger als 2500 g bei Müttern mit unterschiedlichem Bildungsniveau dar (siehe Abbildung 7).

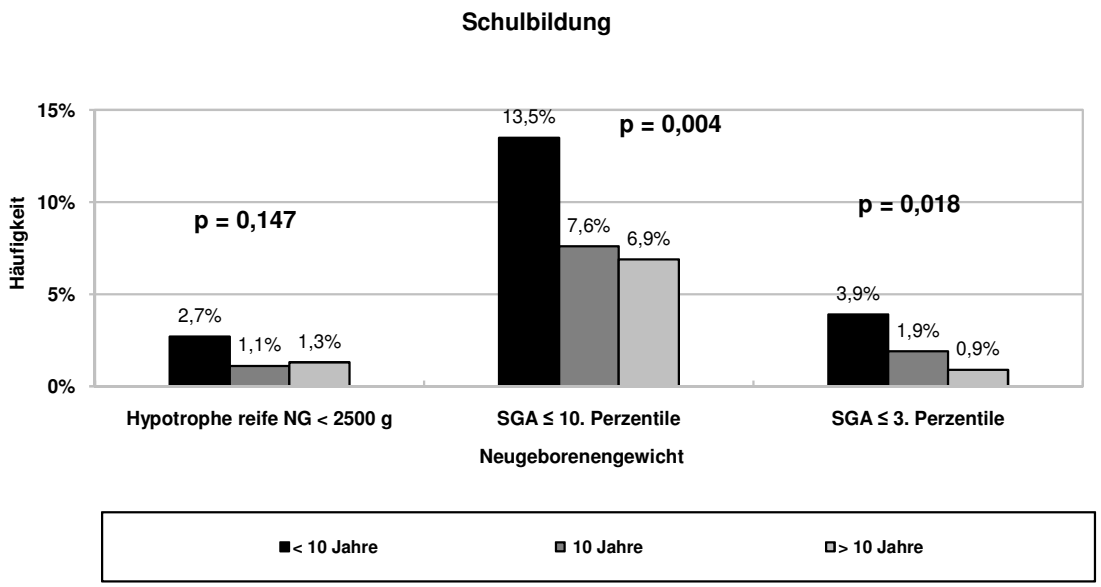


Abbildung 7 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedenem Schulbildung

3.5.6 Monatliches Nettoäquivalenzeinkommen

Wie der Abbildung 8 zu entnehmen ist, gebaren Mütter mit einem Netto-äquivalenzeinkommen < 750 € deutlich mehr als doppelt so häufig SGA-Kinder mit einem Geburtsgewicht kleiner/gleich der 3. Perzentile. Eine ähnliche, jedoch nicht dermaßen ausgeprägte Beziehung konnte für ein Geburtsgewicht kleiner/gleich der 10. Perzentile gezeigt werden. Keine Unterschiede ergaben sich hinsichtlich der Prävalenz von hypotrophen Neugeborenen mit einem Gewicht weniger als 2500 g.

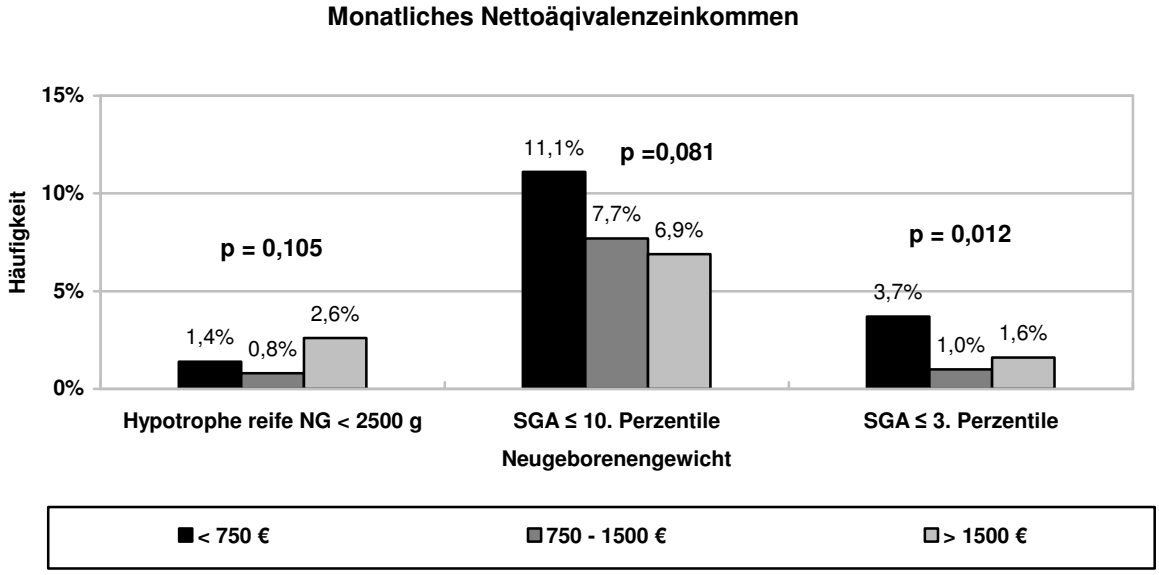


Abbildung 8 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedenem monatlichen Nettoäquivalenzeinkommen

3.5.7 Gesellschaftlich-soziale Stellung

Die gesellschaftlich-soziale Stellung der Mütter wurde anhand des Winkler-Index charakterisiert (siehe Kapitel 2.1.2.2). Es lag keine statistisch bedeutsame Beziehung zwischen der Schichtzugehörigkeit und der Prävalenz von hypotrophen Neugeborenen (< 2500 g) vor. Jedoch beeinflusste der mütterliche soziale Status statistisch signifikant die relative Häufigkeit von small for gestional age Kindern. Hierbei war dieser Zusammenhang für ein Neugeborenengewicht unterhalb der 3. Perzentile ausgeprägter als für ein Geburtsgewicht unterhalb der 10. Perzentile. Weitere Details können der Abbildung 9 entnommen werden.

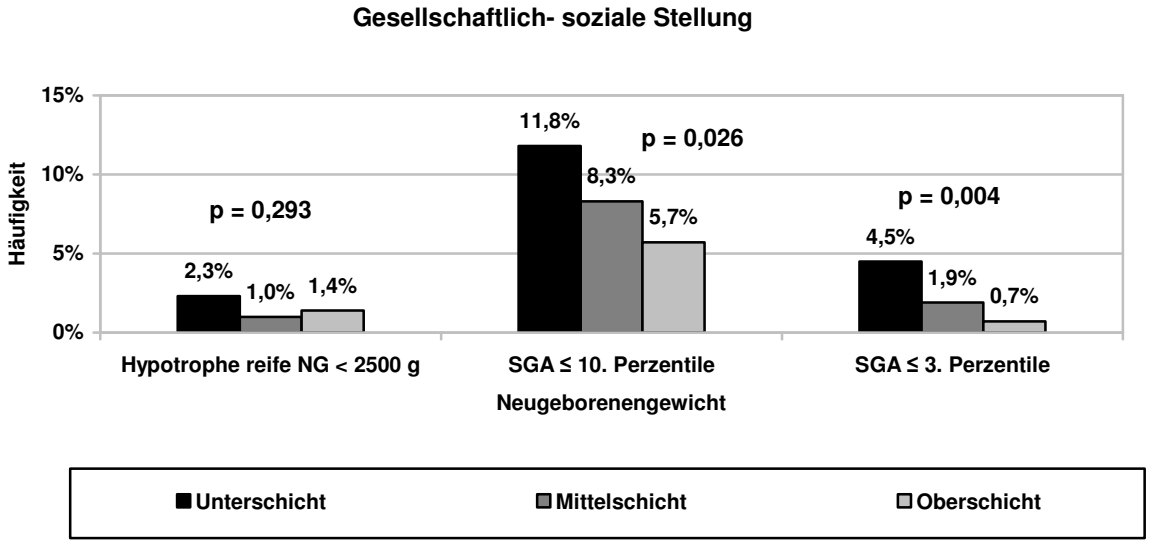


Abbildung 9 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedener gesellschaftlich- sozialer Stellung

3.5.8 Rauchverhalten

Neugeborene von Raucherinnen waren mehr als doppelt so häufig kleiner/gleich der 3. und 10. Gewichtsperzentile als die Kinder der Nichtraucherinnen. Mütter, die während der Schwangerschaft das Rauchen aufgaben, schienen das geringste Risiko zu haben ein SGA-Kind zu gebären. Eine solche statistische signifikante Beziehung ließ sich für das Auftreten hypotropher, reif geborener Einlinge (< 2500 g) in Ostvorpommern nicht darstellen. Nähere Einzelheiten hierzu können der Abbildung 10 entnommen werden. Des Weiteren ließen sich keine statistisch signifikanten Beziehungen zwischen dem täglichen Zigarettenkonsum der Raucherinnen und dem Auftreten des niedrigen Neugeborenengewichts in der Region Ostvorpommern zeigen (Abbildung 11). Hinsichtlich der durchschnittlichen Schwangerschaftsdauer sowie der Verteilung vor Früh- und Termingeborenen sowie von übertragenen Neugeborenen zeigten sich keine signifikanten Unterschiede (Tabellen A23 und A24,

Anhang).

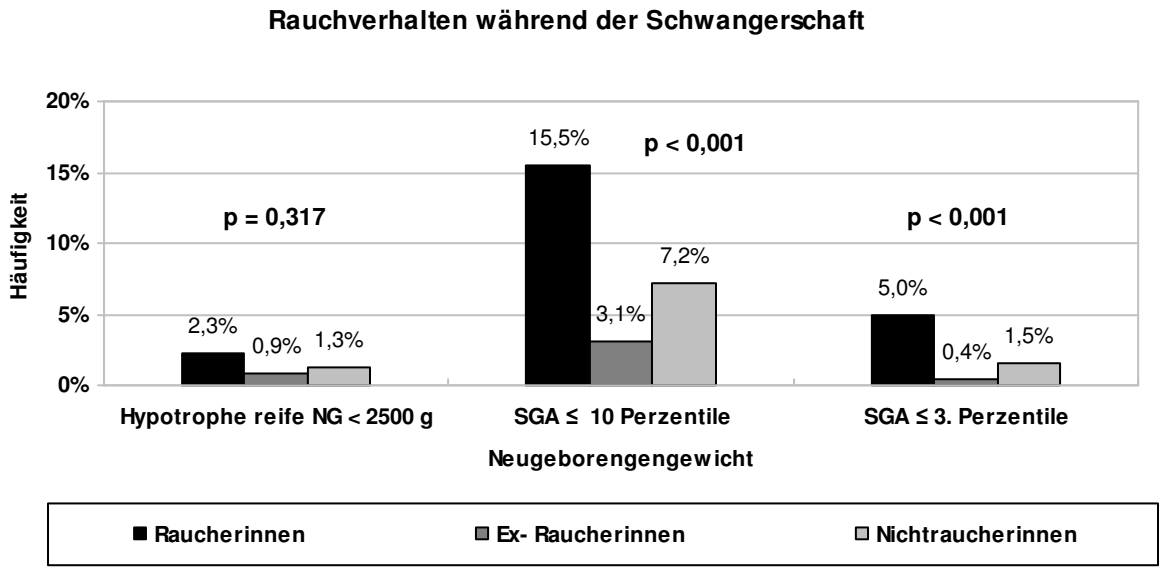


Abbildung 10 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedenem Rauchverhalten während der Schwangerschaft

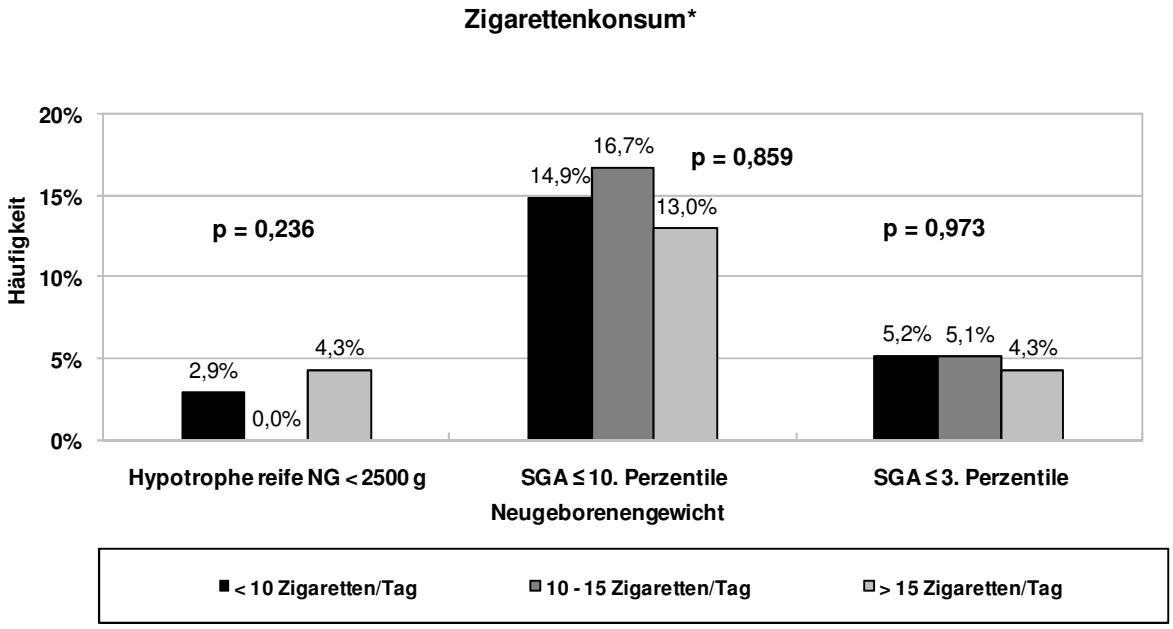


Abbildung 11 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedenem Zigarettenkonsum während der Schwangerschaft*

** Berücksichtigt ausschließlich die Wöchnerinnen, welche während der gesamten Schwangerschaft rauchten und bei denen zudem Angaben zum täglichen Zigarettenkonsum vorlagen (n = 299)*

3.5.9 Mütterliche Erkrankungen

Der mütterliche Gesundheitsstatus war nur zum Teil mit der Neugeborenenuntergewichtigkeit

assoziiert. Demnach ließen sich zwischen den maternalen Krankheiten und der Prävalenz des niedrigen Geburtsgewichts weder für „jede beliebige Erkrankung“, noch für Krankheiten mit Geburtsgewicht beeinflussenden und Geburtsgewicht erhöhenden Effekt eine statistisch bedeutsame Beziehung nachweisen. Zudem lag außer für ein Neugeborenengewicht kleiner/gleich der 10. Gewichtsperzentile auch keine bedeutsame Assoziation zwischen Erkrankungen der Frauen mit Geburtsgewicht erniedrigenden Effekt und dem niedrigen Neugeborenengewicht vor. Die Zusammenhänge zwischen den mütterlichen Erkrankungen und der Häufigkeit des niedrigen Geburtsgewichts sind in der Abbildung 12 dargestellt.

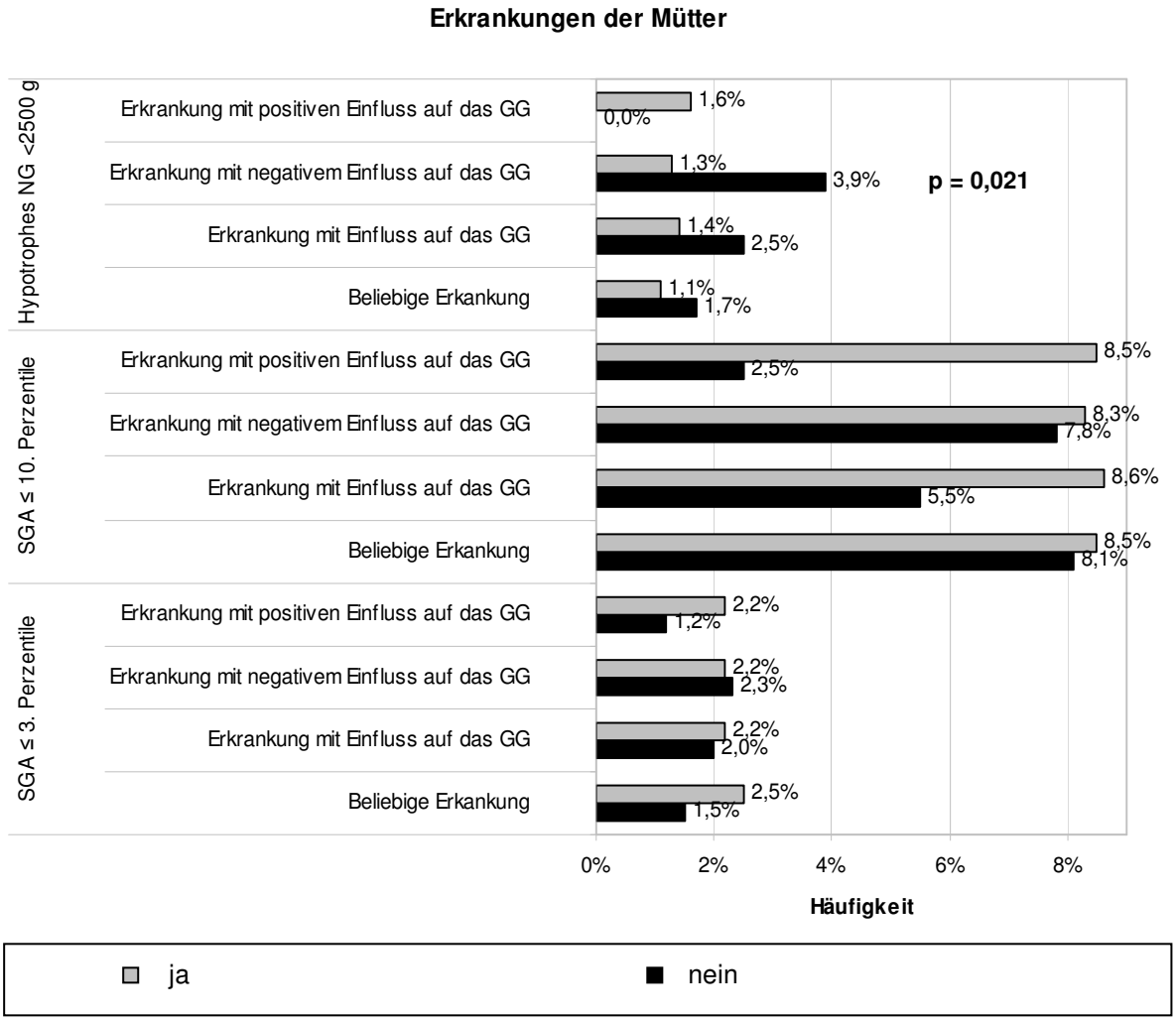


Abbildung 12 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit Erkrankungen während der Schwangerschaft. Es werden ausschließlich p-Werte für signifikante Unterschiede angegeben.

3.5.10 Ernährung der Mütter

In unserer Analyse zeigte sich kein statistisch bedeutsamer Zusammenhang zwischen der Ernährungsweise und dem Vorkommen von hypotrophen Neugeborenen bzw. dem Auftreten eines Geburtsgewichts kleiner/gleich der 3. Perzentile. Jedoch waren die Neugeborenen von Wöchnerinnen, die sich während der Schwangerschaft vegetarisch ernährt hatten, signifikant häufiger small for gestional age mit einem Geburtsgewicht kleiner/gleich der 10. Perzentile. Die Abbildung 13 stellt den Vergleich der relativen Häufigkeiten des niedrigen Neugeborenengewichts in Abhängigkeit von verschiedenen Ernährungsverhalten der Mütter während der Schwangerschaft dar.

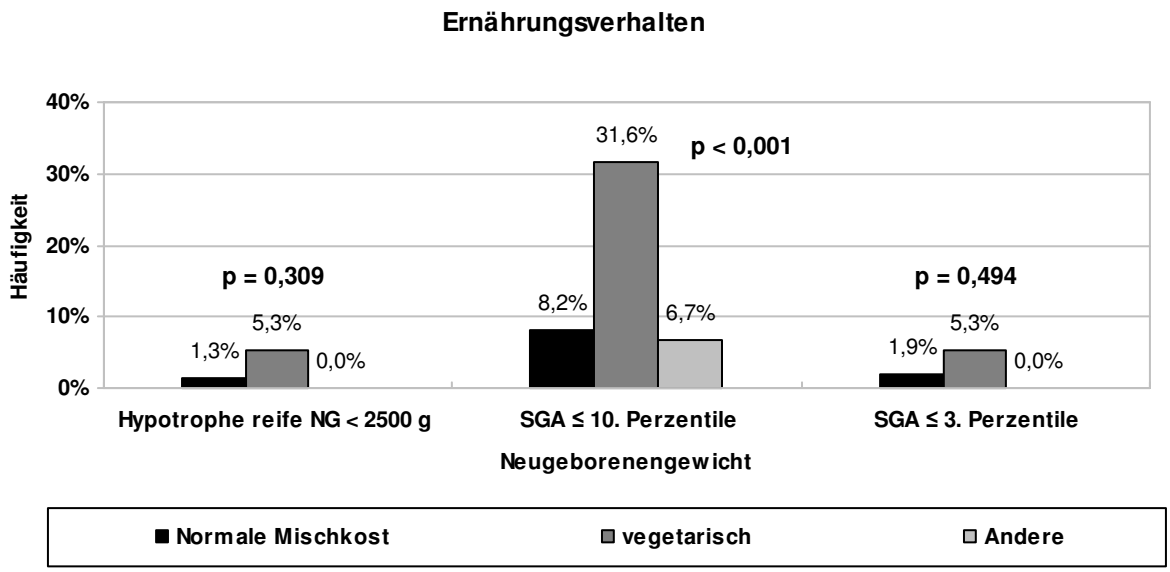


Abbildung 13 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedenem Ernährungsverhalten während der Schwangerschaft

Folsäureeinnahme

Das Geburtsgewicht von Kindern, deren Mütter keine Folsäure während der Schwangerschaft einnahmen, war signifikant häufiger kleiner/gleich der 10. Perzentile. Ebenso waren ihre Kinder fast doppelt so häufig kleiner/gleich der 3. Gewichtsperzentile. Allerdings erwies sich dies nicht als statistisch bedeutsam. Keine wesentlichen Unterschiede zeigten sich zudem in der Prävalenz eines Geburtsgewichts von weniger als 2500 g. Der Abbildung 14 können die relativen Häufigkeiten des niedrigen Geburtsgewichts in Abhängigkeit der Folsäureeinnahme der Gebärenden während der Schwangerschaft entnommen werden. Hätte in der Gruppe der Mütter ohne Folsäureeinnahme das gleiche Risiko bestanden wie in der Gruppe mit einer Folsäureeinnahme, dann hätten durch die Einnahme von Folsäure 7,4 % der reif geborenen Kinder mit einem Geburtsgewicht von weniger als 2500 g, sowie 15,4 % der Neugeborenen kleiner/gleich der 3. bzw. 10,2 % der Neugeborenen kleiner/gleich der 10. Perzentile verhindert werden können.

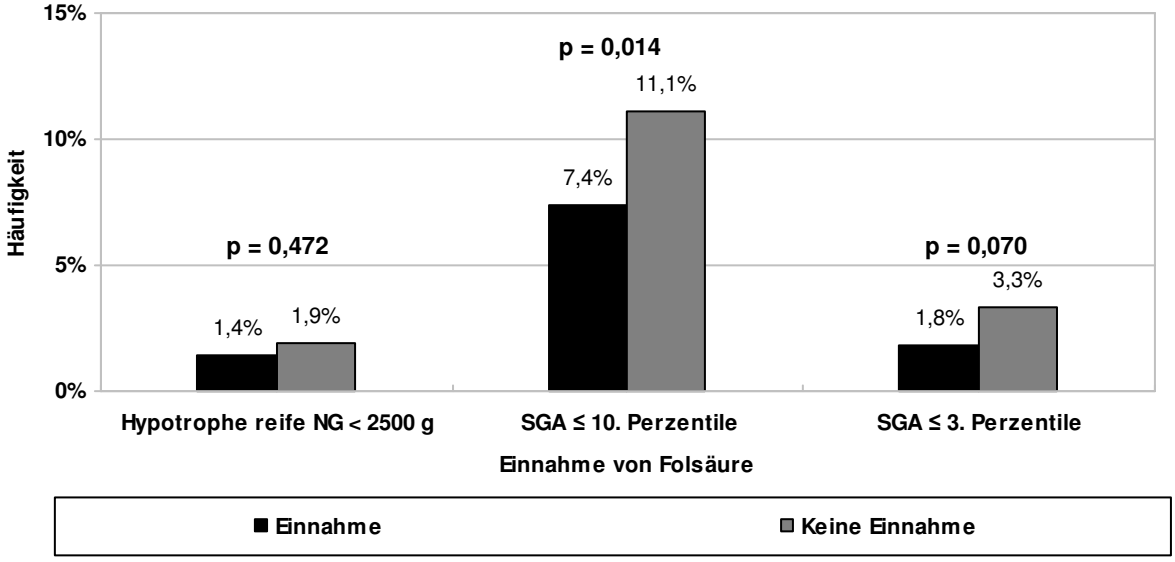


Abbildung 14 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedener Einnahme von Folsäure während der Schwangerschaft

Multivitamineinnahme

Frauen die während der Schwangerschaft keine Multivitaminpräparate einnahmen, gebaren signifikant häufiger Kinder mit einem Geburtsgewicht kleiner/gleich der 10. bzw. der 3. Perzentile. Hingegen wurde die Prävalenz des Neugeborenengewicht von weniger als 2500 g nicht von der maternalen Multivitamineinnahme beeinflusst. (Abbildung 15). Hätte in der Gruppe der Mütter ohne Multivitamineinnahme das gleiche Risiko bestanden wie in der Gruppe mit einer Multivitamineinnahme, dann hätten 33,3 % der reif geborenen Kinder mit einem Geburtsgewicht von weniger als 2500 g, sowie 46,2 % der Neugeborenen kleiner/gleich der 3. bzw. 28,6 % Neugeborene kleiner/gleich der 10.Perzentile vermieden werden können.

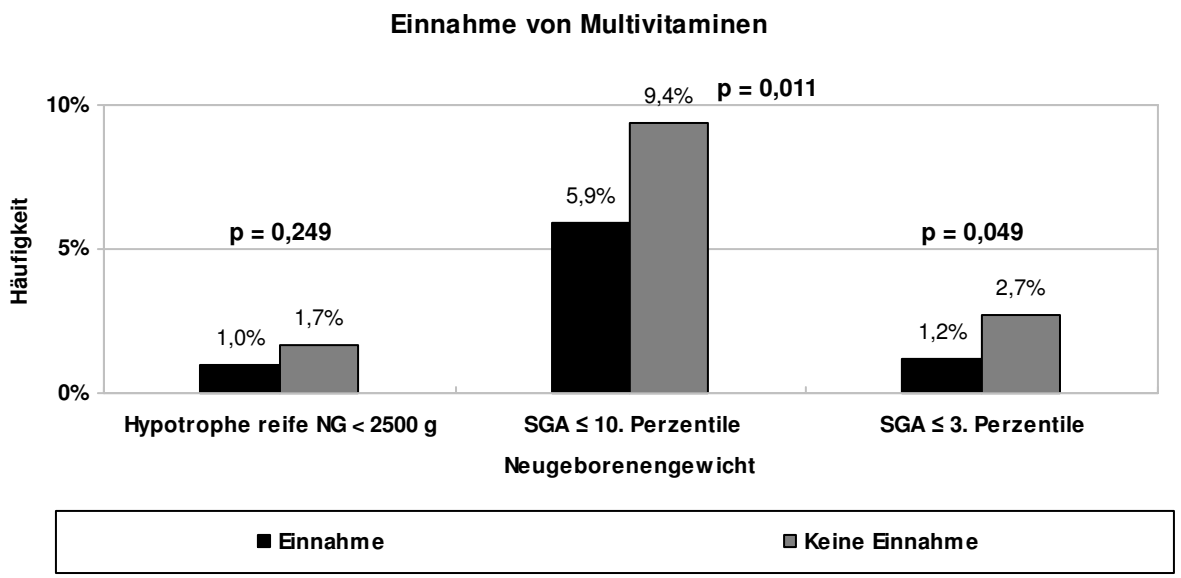


Abbildung 15 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedener Einnahme von Multivitaminen während der Schwangerschaft

3.5.11 Multivariate Betrachtung

Bisher erfolgte die Untersuchung des Einflusses der einzelnen somatischen und soziodemografischen Prädiktorvariablen auf die Prävalenz des niedrigen Geburtsgewichts auf der bivariaten Ebene, auf der immer nur der Einfluss eines einzelnen Prädiktors betrachtet wurde. Hierbei waren (wenn auch mit unterschiedlicher Signifikanz) insbesondere die optimale Gewichtszunahme, mütterliches Untergewicht, geringe Schulbildung, Unterschichtzugehörigkeit, niedriges Nettoäquivalenzeinkommen, Rauchen während der gesamten Schwangerschaft sowie eine fehlende Folsäure- und Multivitamineinnahme bedeutsam mit einer Neugeborenenuntergewichtigkeit assoziiert. Des Weiteren zeigten sich keine statistischen Zusammenhänge zwischen mütterlichen Erkrankungen sowie der Ernährungsweisen und der Prävalenz des niedrigen Geburtsgewichts.

Im Anschluss an diese Untersuchungen wurden multivariate Regressionsanalysen durchgeführt. Hierbei sollte durch die gleichzeitige Berücksichtigung dieser bereits bivariat analysierten Faktoren die Bedeutung der einzelnen Faktoren innerhalb einer multifaktoriellen Betrachtung bestimmt werden. Diese multivariaten Analysen wurden mit dem statistischen Modell der logistischen Regression für dichotome Zielgrößen durchgeführt. Als Zielgröße wurde dabei das Geburtsgewicht kleiner/gleich der 10. Perzentile verwendet. Hier lagen im Vergleich zu den beiden anderen Definitionen des niedrigen Geburtsgewichts, die größten Fallzahlen vor. Die Ergebnisse dieser durchgeführten Analysen sind somit von allen drei Modellvarianten am aussagekräftigsten für die Beschreibung eines statistischen Zusammenhangs zwischen den untersuchten Größen und der Neugeborenen-untergewichtigkeit. Zudem mussten bei der 10. Perzentile beispielsweise keine Neu-

geborenen wegen Früh- oder Mehrgeburtlichkeit ausgeschlossen werden wie bei den neugeborenen Einlingen mit einem Neugeborenengewicht von weniger als 2500 g.

Als Prädiktorvariablen wurden BMI, Körpergröße, Gewichtszunahme, Lebensalter, Schulbildung, Rauchverhalten sowie Folsäure- bzw. Multivitamineinnahme in die Analysen einbezogen. Die vier zuerst genannten Prädiktoren (BMI, Körpergröße, Gewichtszunahme, Lebensalter) wurden als stetige Variablen, die übrigen Prädiktoren als kategorielle Variablen in das Modell aufgenommen. Unberücksicht blieben aus den bivariaten Analysen das Ernährungsverhalten und die mütterlichen Erkrankungen, da sich diese Größen bereits in den bivariaten Untersuchungen nicht oder nur sehr gering (z.B. vegetarische Ernährung der Mütter für ein Geburtsgewicht kleiner/gleich der 10. Perzentile) bedeutsam auf die Neugeborenenuntergewichtigkeit in der Studienregion auswirkten.

Die drei Indikatoren der sozialen Lage, Nettoäquivalenzeinkommen, Schulbildung und gesellschaftlich-soziale Stellung konnten wegen Multikollinearität nicht simultan in das Modell aufgenommen werden. Es wurde deshalb nur die Schulbildung berücksichtigt. Dieser Prädiktor ist am wenigsten durch fehlende Werte gekennzeichnet.

Insgesamt wurden zwei Modellvarianten berechnet. Im Modell 1 wurden alle Prädiktoren simultan eingeschlossen. Im Modell 2 wurden zunächst in einem ersten Block die vier metrischen Prädiktoren (BMI, Körpergröße, Gewichtszunahme, Lebensalter) im Sinne von Kontrollvariablen simultan aufgenommen und in einem zweiten Block die übrigen Prädiktoren schrittweise (Vorwärtsselektion mit dem Einschlusskriterium $p \leq 0{,}05$) berücksichtigt. Die Ergebnisse einschließlich Stichprobenumfänge, p-Werte, Odds Ratios, Konfidenzintervalle sowie der Pseudo-R^2 dieser Untersuchungen sind in der Tabelle 6 dargestellt.

Wie erwartet verringerte sich das Risiko für ein Geburtsgewicht kleiner/gleich der 10. Perzentile mit zunehmenden BMI, Körpergröße, Gewichtszunahme während der Schwangerschaft sowie Lebensalter der Mütter. Die maternale Schulbildung hatte im multivariaten Modell keinen signifikanten Einfluss. Hier war das Risiko für die Neugeborenenuntergewichtigkeit bei allen drei Bildungskategorien vergleichbar. Hingegen war das Risiko von Rauchrinnen gegenüber Nichtraucherinnen um den Faktor 1,66 erhöht. Ex-Raucherinnen wiesen auch wie schon in den bivariaten Analysen das geringste Risiko für das niedrige Neugeborenengewicht auf (OR = 0,47). Dieser Unterschied war jedoch nicht signifikant. Eine Folsäureeinnahme zeigte in den multivariaten Analysen keinen bedeutsamen Einfluss. Indessen erhöhte die Nichteinnahme von Multivitaminpräparaten die Chance für ein Geburtsgewicht kleiner/gleich der 10. Perzentile signifikant um den Faktor 1,75. Die Ergebnisse des Modells 2 (Vorwärtsselektion mit dem Einschlusskriterium) gleichen im Wesentlichen denen des ersten Modells. Die erklärte Varianz beider Modelle beträgt 12 %.

Tabelle 6 Ergebnisse der multivariaten binär logistischen Regressionsanalysen in zwei Modellen mit dem niedrigen Geburtsgewicht ≤10. Perzentile als abhängige Variable*

Geburtsgewicht ≤ 10. Perzentile		**Modell 1**			**Modell 2**		
	N	**OR⁺**	**p⁺**	**KI⁺**	**OR⁺**	**p⁺**	**KI⁺**
BMI	1411	0,91	**< 0,001**	0,86-0,96	0,91	**< 0,001**	0,86-0,96
Körpergröße	1411	0,94	**< 0,001**	0,91-0,97	0,94	**< 0,001**	0,91-0,97
Gewichtszunahme	1411	0,94	**0,001**	0,90-0,97	0,94	**< 0,001**	0,90-0,97
Lebensalter	1411	0,95	**0,016**	0,91-0,99	0,95	**0,015**	0,91-0,99
Schulbildung			0,938				
< 10 Jahre	197	0,88	0,720	0,43-1,79			
10 Jahre	758	0,95	0,830	0,58-1,56			
> 10 Jahre	456	Ref.					
Rauchverhalten			**0,011**			**0,011**	
Raucherinnen	262	1,66	0,052	0,99-2,75	1,60	0,054	0,99-2,58
Ex- Raucherinnen	214	0,47	0,071	0,21-1,07	0,47	0,067	0,21-1,05
Nichtraucherinnen	935	Ref.			Ref.		
Folsäure							
Nicht eingenommen	291	0,98	0,921	0,59-1,61			
Eingenommen	1120	Ref.					
Multivitamine							
Nicht eingenommen	931	1,75	**0,026**	1,07-2,86	1,71	**0,027**	1,07-2,76
Eingenommen	480	Ref.			Ref.		
Pseudo R^2 ⁺		12,0 %			12,0 %		

* ***Modell 1:*** *Beinhaltet folgende untersuchte mütterlichen Merkmale: Schulbildung, das Rauchverhalten sowie die Einnahme von Folsäure und Multivitaminen. Diese Berechnungen wurden für die maternale Körpergröße und Gewichtszunahme sowie für das mütterliche Körpergewicht (BMI) und Lebensalter kontrolliert durchgeführt.*

Modell 2: *Berücksichtigte die in dem Modell 1 einbezogenen Größen, welche bei Signifikanz (Signifikanzniveau 5 %) schrittweise hinzugefügt wurden.*

⁺ *Legende: OR = Odds Ratio; KI = Konfidenzintervall, Pseudo R^2 = Erklärte Varianz =Erklärungswert des jeweiligen Modells in Prozent*

3.5.12 Durchschnittliches Geburtsgewicht

Da die Anwendung von absoluten Geburtsgewichtgrenzen zur Beurteilung der Neugeborenenuntergewichtigkeit in der Fachwelt nicht unumstritten sind (siehe auch Kapitel 2.1.2.2, 4.13), wurden zusätzlich auch Analysen hinsichtlich mütterlicher Merkmale und dem durchschnittlichen Geburtsgewicht durchgeführt. Deren Ergebnisse sind in den Tabellen 7 und 8 veranschaulicht. Demnach gebaren sehr junge und untergewichtige Mütter sowie Frauen mit einer optimalen Gewichtszunahme im Durchschnitt leichtere Neugeborene (jeweils $p < 0{,}001$). Auch das mittlere Geburtsgewicht von Kindern, deren Mütter weniger gut gebildet sind war niedriger als bei Neugeborenen von besser gebildeten Gebärenden ($p = 0{,}028$). Kein signifikanter Unterschied bezüglich des durchschnittlichen Geburtsgewichts zeigte sich hingegen beim Nettoäquivalenzeinkommen ($p=0{,}285$) und der sozialen Schichtzugehörigkeit ($p=0{,}124$) von Müttern. Kinder von Raucherinnen, waren durchschnittlich leichter als Neugeborene von Ex- bzw. Nichtraucherinnen ($p < 0{,}001$). Jedoch zeigte sich kein statistischer Zusammenhang hinsichtlich des maternalen Zigarettenkonsums ($p=0{,}329$). Im Hinblick auf mütterlichen Erkrankungen waren lediglich signifikante Unterschiede in der Kategorie „jede Erkrankung“ sowie „Erkrankungen mit Geburtsgewicht erhöhenden Effekt“. Hier waren die Kinder leichter bzw. schwerer als bei Gebärenden, die keine dieser Erkrankungen aufwiesen. Die Ernährung, Ernährungsänderung sowie die Multivitamineinnahme beeinflussten das mittlere Neugeborenengewicht nur unbedeutend, während die Neugeborenen von Müttern, welche in der Schwangerschaft Folsäure zu sich nahmen durchschnittlich schwerer waren ($p=0{,}008$).

Tabelle 7 Geburtsgewicht von Kindern bei Wöchnerinnen mit unterschiedlichem Wohnsitz und soziodemografischen Charakteristika

Geburtsgewicht (g)	**n**	**M**	**SD**	**p**
Körpergewicht				
Untergewicht	176	3100,2	598,87	**< 0,001**
Normgewicht	806	3393,5	548,91	
Übergewicht	592	3403,6	568,40	
Gewichtszunahme				
Optimal	554	3292,7	545,55	**< 0,001**
Nicht optimal	944	3420,3	565,35	
Lebensalter				
< 20 Jahre	97	3186,4	608,41	**0,001**
20 - 29 Jahre	1081	3343,7	585,41	
≥ 30 Jahre	603	3358,8	549,82	
Schulbildung				
< 10 Jahre	260	3284,8	589,45	**0,028**
10 Jahre	839	3392,3	565,17	
> 10 Jahre	467	3376,4	569,90	
Nettoäquivalenz-einkommen				
< 750 €	432	3332,0	574,18	0,285
750 - 1500€	507	3385,7	601,56	
> 1500 €	305	3332,8	563,01	
Soziale Schicht				
Unterschicht	221	3299,8	575,4	0,124
Mittelschicht	838	3388,1	571,7	
Oberschicht	421	3371,3	565,5	

Tabelle 8 Geburtsgewicht von Kindern bei Wöchnerinnen mit unterschiedlichen Rauchverhalten, Erkrankungen, Ernährungsverhalten und verschiedener Folsäure- und Multivitamineinnahme

Geburtsgewicht (g)	**n**	**M**	**SD**	**p**
Rauchverhalten				
Raucherin	304	3197,0	542,76	**< 0,001**
Ex- Raucherin	229	3403,5	590,88	
Nichtraucherin	1010	3408,1	569,09	
Zigarettenkonsum				
< 10 Zigaretten/Tag	175	3215,2	555,38	0,329
10-15 Zigaretten/Tag	78	3220,0	538,09	
> 15 Zigaretten/Tag	46	3087,0	495,88	
Erkrankungen			9	
Jede Erkrankung[1]	1253	3335,4 (l5)	604,462	**0,009**
Mit Geburtsgewicht beeinflussenden Effekt[2]	201	3341,4(l5)	654,67	0,655
Geburtsgewicht verringernden Effekt[3]	128	3227,1 (l5)	693,04	**0,007**
mit Geburtsgewicht erhöhenden Effekt[4]	81	3357,8 (s5)	525,30	**0,004**
Ernährung				
Normale Mischkost	1571	3369,9	566,13	0,565
Vegetarisch	**19**	3324,7	595,58	
andere	15	3220,3	709,62	
Ernährungsänderung				
Ernährung geändert	37	3423,8	552,18	0,546
Ernährung nicht geändert	**1563**	3366,8	568,53	
Folsäure				
Nicht eingenommen	424	3294,2	615,80	**0,008**
Eingenommen	1359	3378,6	562,72	
Multivitamine				
Nicht eingenommen	1203	3355,5	584,30	0,750
Eingenommen	580	3365,8	561,16	

[1] beinhaltet jede mütterliche Vorerkrankungen, schwangerschaftsassoziierte Erkrankungen und sonstige (wie grippale Infekte u.ä.) unabhängig vom Geburtsgewicht beeinflussenden Effekt.

[2] beinhaltet: Eklampsie, Präeklampsie, Gestose, Hypertonie (vorbestehende arterielle Hypertonie, Gestations-hypertonie), schwere pulmonale Erkrankungen (außer Asthma bronchiale), Chronisch entzündliche Darmerkrankungen (M. Crohn, Colitis ulcerosa); Anämien, Diabetes mellitus Typ 1; Diabetes mellitus Typ 2, Schwangerschaftsdiabetes

[3] *beinhaltet: Eklampsie, Präeklampsie, Gestose, Hypertonie (vorbestehende arterielle Hypertonie, Gestationshypertonie), schwere pulmonale Erkrankungen (außer Asthma bronchiale), Chronisch entzündliche Darmerkrankungen (M. Crohn, Colitis ulcerosa); Anämien*
[4] *beinhaltet: Diabetes mellitus Typ 1; Diabetes mellitus Typ 2, Schwangerschaftsdiabetes*
[5] *s= Neugeborene sind durchschnittlich schwerer als von Müttern ohne diese Erkrankungen*
l = Neugeborene sind durchschnittlich leichter als von Müttern ohne diese Erkrankungen

3.5.13 Zusammenfassung

In unserer Untersuchung des Zusammenhangs zwischen ausgewählten soziodemografischen Charakteristika von Wöchnerinnen aus der Studienregion und der Prävalenz des niedrigen Geburtsgewichts erhielten wir zusammengefasst folgende Ergebnisse:

Die Analysen bivariater Beziehungen zeigten, dass das Körpergewicht vor der Schwangerschaft, die mütterliche Gewichtszunahme während der Gravidität sowie das Lebensalter auf das Geburtsgewicht positiv mit dem Geburtsgewicht assoziiert waren.

Insbesondere war eine optimale Gewichtszunahme während der Gravidität mit einer erhöhten Prävalenz des niedrigen Geburtsgewichts nach allen drei Definitionen (kleiner/gleich 3. und 10 Perzentile bei allen NG sowie Geburtsgewicht weniger als 2500 g bei reifen Einlingen) verbunden. Maternales Untergewicht, niedrige Schulbildung und gesellschaftlich-soziale Stellung sowie Rauchen während der gesamten Schwangerschaft und eine fehlende Multivitamineinnahme waren bedeutsam mit einer höheren Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines Neugeborenengewicht unterhalb der 3. bzw. der 10. Perzentile sowie tendenziell mit einem Geburtsgewicht von weniger als 2500 g assoziiert. Wir konnten jedoch keine „Dosis-Wirkungs-Beziehung“ hinsichtlich des mütterlichen Zigarettenkonsums und dem Auftreten eines niedrigen Neugeborenengewichts feststellen. Weniger deutlich stellte sich ebenso ein Zusammenhang zwischen dem Nettoäquivalenzeinkommen und dem niedrigen Neugeborenengewicht dar. Ein Nettoäquivalenzeinkommen von weniger als 750 € monatlich war bedeutsam häufiger mit einen Geburtsgewicht kleiner/gleich der 3. Perzentile sowie tendenziell, jedoch nicht statistisch signifikant, mit einem Geburtsgewicht kleiner/gleich der 10. Perzentile bzw. weniger als 2500 g (bei reifen Einlingen) verbunden. Vegetarierinnen und Frauen, die keine Folsäure einnahmen, gebaren tendenziell häufiger hypotrophe Reifgeborene (< 2500 g) und Kinder mit einem Geburtsgewicht kleiner/gleich der 3. Perzentile sowie signifikant häufiger Neugeborene kleiner/gleich der 10. Gewichtsperzentile. Ferner zeigten sich keine statistischen Zusammenhänge zwischen dem maternalen Gesundheitsstatus und der Prävalenz des niedrigen Geburtsgewichts. Hierbei ließen sich mit Ausnahme des Neugeborenengewichts kleiner/gleich der 10. Perzentile für mütterliche Erkrankungen mit Geburtsgewicht erniedrigenden Effekt für keine der weiteren Erkrankungskategorien eine statistisch signifikante Beziehung diesbezüglich nachweisen. Diesen Ergebnissen der bivariaten Analysen folgende mütterliche Risikomerkmale für die Neugeborenen-

unterwichtigkeit ausmachen:

- Mütterliches Untergewicht vor Eintritt der Schwangerschaft,
- Empfohlene Gewichtszunahme während der Schwangerschaft in Abhängigkeit des prägraviden BMI,
- Lebensalter < 20 Jahre,
- Schulbildung < 10 Jahre,
- Monatliches Nettoäquivalenzeinkommen < 750 €,
- Unterschichtzugehörigkeit,
- Rauchen während der gesamten Schwangerschaft,
- Vegetarische Ernährung während der Schwangerschaft sowie
- Keine Folsäure- und Multivitamineinnahme.

Die anschließend durchgeführten multivariaten Analysen in zwei verschiedenen Modellen wurden für die maternale Körpergröße und Gewichtszunahme sowie für der mütterliche BMI und das Lebensalter kontrolliert durchgeführt. Diese erbrachten folgende Ergebnisse:

Wie erwartet verringerte sich das Risiko für ein Geburtsgewicht kleiner/gleich der 10. Perzentile mit zunehmenden BMI, Körpergröße, Gewichtszunahme während der Schwangerschaft sowie Lebensalter der Mütter. Die maternale Schulbildung hatte im multivariaten Modell keinen signifikanten Einfluss. Dagegen war das Risiko von Rauchrinnen gegenüber Nichtraucherinnen um den Faktor 1,66 bzw. das der Ex-Raucherinnen um den Faktor 0,47 erniedrigt. Eine Folsäureeinnahme zeigte in den multivariaten Analysen keinen bedeutsamen Einfluss. Jedoch erhöhte die fehlende Einnahme von Multivitaminpräparaten die Chance für ein Geburtsgewicht kleiner/gleich der 10. Perzentile signifikant um den Faktor 1,75.

3.6 Zusammenhang zwischen soziodemografischen Merkmalen und ausgewählten Einflussgrößen für das niedrige Neugeborenengewicht

In den vorhergehenden Untersuchungen zeigten sich einige Merkmale als Risikofaktoren für das Auftreten eines niedrigen Geburtsgewichts. Diese stellen denkbare Angriffspunkte für präventive Maßnahmen dar. Unter der Annahme, dass bildungsferne, sozial schlechter gestellte sowie rauchende Mütter auch bspw. eher jünger sind, wird klar, dass das Alter wie auch andere maternale Merkmale bei Gestaltung (Medium, Schreib-/Sprachstile, Informationsumfang etc.) einer sinnvollen und nachhaltigen Präventionsarbeit berücksichtigt werden sollten. Deswegen wird im Folgenden auf ausgewählte soziodemografische Charakteristika der Wöchnerinnen in Ostvorpommern eingegangen. Da die Körpergröße kein wesentlich beeinflussbarer Faktor in der Prävention darstellt, wird diese in den Folgeanalysen nicht eingehend berücksichtigt, auch wenn die vorhergehenden Untersuchungen die mütterliche Körperhöhe als eine Einflussfaktor identifizieren konnten.

3.6.1 Lebensalter

Mehr als zwei Drittel der jungen Mütter mit weniger als 20 Jahren besaßen maximal einen Hauptschulabschluss. Im Gegensatz dazu besaßen 41,2 % der Wöchnerinnen mit mindestens 30 Lebensjahren eine Hochschul-/Fachhochschulreife. Über die Hälfte der 20-29jährigen, sowie der mindestens 30 Jahre alten Frauen waren Realschülerinnen. 87,9 % der Wöchnerinnen mit einem Alter von weniger als 20 Jahren, jedoch nur 19,0 % der mindestens 30 Jahre alten Gebärenden, verzeichneten ein Nettoäquivalenzeinkommen von weniger als 750 €. Frauen im Alter von mindestens 30 Lebensjahren besaßen mehr als doppelt so häufig ein Nettoäquivalenzeinkommen von mehr als 1500 € monatlich als die 20 - 29 jährigen Mütter. Die mütterlichen Alterskategorien waren hinsichtlich der Häufigkeitsverteilung der Schulbildung, Nettoäquivalenzeinkommen-Gruppen und der gesellschaftlich-sozialen Stellung hoch signifikant verschieden (jeweils $p < 0{,}001$). Die Tabelle A14 im Anhang stellt die zusammengefassten Vergleiche der Schulbildung, des monatlichen Nettoäquivalenzeinkommens und der gesellschaftlich-sozialen Stellung von Gebärenden mit unterschiedlichem Lebensalter in der Studienregion detailliert dar.

3.6.2 Körpergewicht

Grundsätzlich machten in allen Kategorien der untersuchten mütterlichen Merkmale die Frauen mit normalem Körpergewicht den jeweilig größten Anteil aus. Besonders häufig waren dennoch sehr junge (< 20 Jahre), bildungsferne (< 10 Schuljahre), finanziell schlecht gestellte (Nettoäquivalenzeinkommen < 750 €), der Unterschicht angehörige Wöchnerinnen sowie Raucherinnen untergewichtig. Hingegen war der Anteil der Übergewichtigen am höchsten bei den älteren (≥ 30 Jahre) und bildungsfernen Müttern sowie bei Wöchnerinnen, die das Rauchen während der Schwangerschaft beendeten bzw. der mittleren Einkommensgruppe (750 – 1500 €) oder der Mittelschicht angehörten. Diese Unterschiede waren statistisch signifikant. Die Verteilung von Unter-, Normal- und Übergewicht unterschied sich bei den Gebärenden mit verschiedener Ausprägung ausgewählter soziodemografischer Charakteristika. Weitere Einzelheiten können der Tabelle A15 im Anhang entnommen werden.

3.6.3 Gewichtszunahme

Die Verteilung von optimaler und nicht optimaler Gewichtszunahme unterschied sich bei Wöchnerinnen mit ungleicher Ausprägung ausgewählter soziodemografischer Charakteristika. Demgemäß zeigten sich bedeutsame Zusammenhänge hinsichtlich der Häufigkeit der optimalen Gewichtszunahme und unterschiedlicher Schulbildung, ungleicher gesellschaftlich-sozialer Stellung und verschiedenem Rauchverhalten der Mütter. Bildungsferne Wöchnerinnen (< 10 Schuljahre), Mütter, die während der Schwangerschaft das Rauchen aufgaben sowie Gebärende, die der Unterschicht angehörten wiesen am seltensten eine empfohlene Gewichtszunahme auf. Frauen mit Abitur, Nichtraucherinnen sowie Mütter, die aus der Oberschicht stammten, nahmen hingegen am häufigsten optimal zu. Diese sowie weitere Einzelheiten sind in der Tabelle A16 im Anhang zusammengefasst.

3.6.4 Rauchverhalten

Gebärende mit verschiedenen soziodemografischen Charakteristika unterschieden sich deutlich in Ihrem Rauchverhalten. Besonders häufig rauchten demzufolge sehr junge (< 20 Jahre), bildungsferne (< 10 Schuljahre), finanziell schlechter gestellte (Nettoäquivalenzeinkommen < 750 €) sowie der Unterschicht angehörige Wöchnerinnen während der gesamten Schwangerschaft (Tabelle A17, Anhang). Ebenso rauchten weniger gebildete Mütter (< 10 Schuljahre) und Wöchnerinnen mit niedrigem Nettoäquivalenzeinkommen sowie Gebärende, welche der Unterschicht angehörten, deutlich häufiger am Tag. Indessen ließen sich für die für Altersgruppen Tendenzen, jedoch keine statistisch signifikanten Zusammenhänge nachweisen (Tabelle A18, Anhang).

3.6.5 Ernährung, Folsäure- und Multivitamineinnahme

Wir untersuchten weiterhin soziodemografische Kennzeichen der Mütter und deren Einfluss auf das Ernährungsverhalten während der Schwangerschaft. Es zeigten sich weder bedeutsamen Unterschiede in den Ernährungsgewohnheiten noch in der Ernährungsänderung zwischen Gebärenden mit ungleichen soziodemografischen Eigenschaften (Tabelle A19 und A20 im Anhang).

Die Tabellen A21 und A22 im Anhang zeigen die Folsäure- und Multivitamineinnahme der Wöchnerinnen. Frauen mit verschiedenen soziodemografischen Charakteristika unterschieden sich demzufolge deutlich in ihrem Einnahmeverhalten. Besonders selten nahmen sehr junge (< 20 Jahre), bildungsferne (< 10 Schuljahre), finanziell schlechter gestellte (Nettoäquivalenzeinkommen < 750 €) sowie der Unterschicht angehörige Mütter Folsäure ein.

3.7 Soziodemografische Merkmale, Erkrankungen, Rauch- und Ernährungsverhalten der Mütter und niedriges Geburtsgewicht in der Studienregion

3.7.1 Niedriges Geburtsgewicht

Mit 35,2 % hatte der größte Anteil der Wöchnerinnen ihren Wohnsitz in Greifswald. 21,2 % der Gebärenden stammten aus dem Wolgaster Umland/Usedom und weitere 15,5 % aus dem Greifswalder Umland. Die übrigen Mütter wohnten im Anklamer Umland, Anklam sowie Wolgast (11,4 %; 8,2 % sowie 8,4 %).

Unsere Untersuchungsergebnisse hinsichtlich der räumlichen Verteilung der Neugeborenenuntergewichtigkeit sind in der Abbildung 16 dargelegt. Demnach ergaben sich innerhalb Ostvorpommerns keine signifikanten Unterschiede bezüglich der regionalen Verteilung der hypotrophen reifen Neugeborenen sowie der SGA-Kinder kleiner/gleich 3. bzw. 10. Perzentile. Dennoch wies Wolgast den größten Anteil an Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht kleiner/gleich der 10. Perzentile auf. Im Anklamer Umland war die Rate an hypotrophen reifen Einlingen mit 3,0 % am größten. Währenddessen waren in Anklam die Kinder kleiner/gleich der 3. Gewichtsperzentile mit 3,4 % der Neugeborenen am häufigsten vertreten.

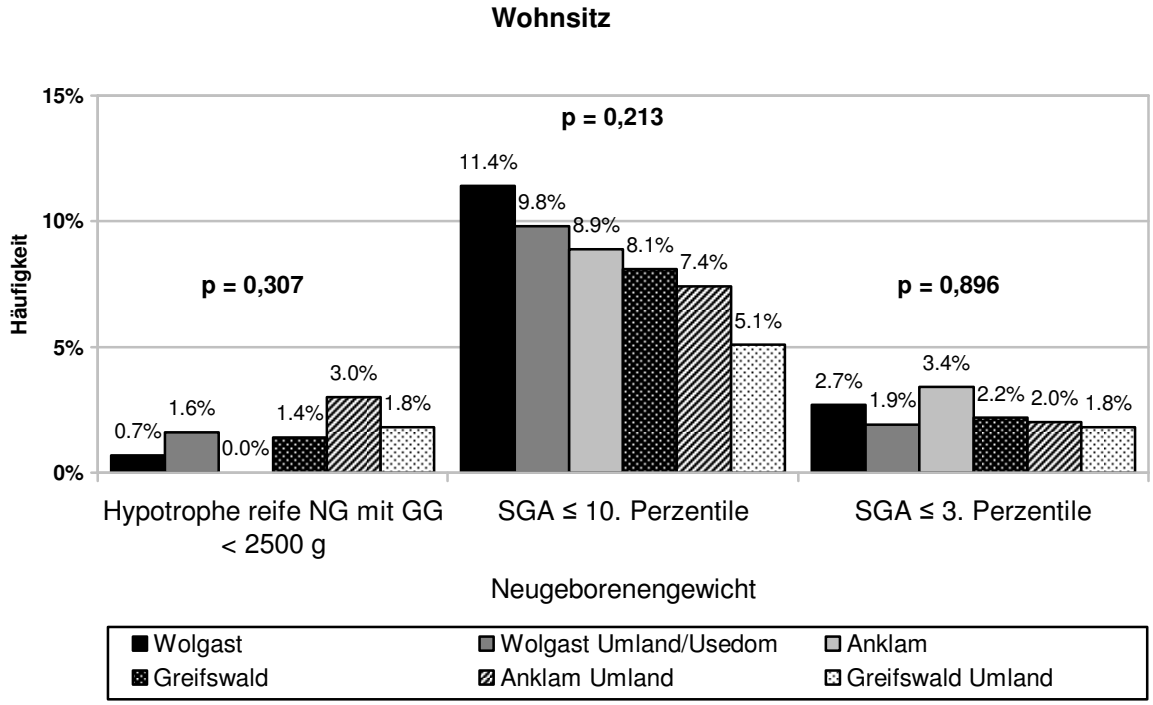


Abbildung 16 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedenem Wohnsitz in der Studienregion

3.7.2 Soziodemografische Merkmale, Erkrankungen, Rauch- und Ernährungsverhalten der Mütter

In Ostvorpommern lagen keine statistisch bedeutsamen Unterschiede in der räumlichen Verteilung in Bezug auf die Verteilung von Unter-, Norm- und Übergewicht sowie der optimalen Gewichtszunahme während der Schwangerschaft vor. Hingegen wiesen das Anklamer Umland bzw. Wolgast die meisten Wöchnerinnen mit weniger als 20 Lebensjahren auf. Indessen war ihr Anteil im Greifswalder Umland mit 2,2 % von allen Regionen am niedrigsten. Gebärende zwischen 20 und 29 Jahren stellten insgesamt in allen Regionen den größten Anteil und machten minimal 57,1 % (Anklam) sowie maximal 69,8 % (Wolgast) aus.

Mütter mit einem Realschulabschluss waren in allen Subregionen Ostvorpommerns am häufigsten vertreten. Der Anteil der Gebärenden mit Abitur/ Fachabitur war in Greifswald mit 39,7 % am höchsten und in Anklam (14,0 %) am niedrigsten. Wöchnerinnen aus Wolgast besuchten mit 29,3 % am häufigsten sowie Frauen aus dem Greifswalder Umland bzw. Wolgast Umland/ Usedom (11,7 % und 11,1 %) am seltensten weniger als 10 Jahre die Schule. Des Weiteren besaßen insgesamt lediglich 23,6 % der Mütter aus dem Greifswalder Umland hingegen 52,0 % der Gebärenden aus Wolgast ein Nettoäquivalenzeinkommen von weniger als 750 €. Gleichwohl wiesen 41,7 % der Mütter aus dem Greifswalder Umland sowie 15,5 % aus Anklam ein monatliches Nettoäquivalenzeinkommen von mehr als 1500 € auf. Die Mittelschicht stellte in allen Subregionen den jeweils größten Anteil der Wöchnerinnen dar. Dennoch gehörte jede vierte Frau aus Wolgast (25,0 %) sowie etwa jede fünfte Mutter aus Anklam und dem Anklamer Umland (21,5 % und 19,8 %) der Unterschicht an. Der Anteil von Müttern aus der Oberschicht war im Greifswalder Umland sowie in Greifswald am stärksten (39,3 % und 31,6 %) sowie im Anklamer Umland mit 12,1 % am geringsten ausgeprägt.

Signifikante regionale Unterschiede zeigten sich zudem in der Ausprägung des mütterlichen Rauchverhaltens, nicht aber in der Quantität des Zigarettenkonsums. In Wolgast rauchte fast jede dritte Mutter die gesamte Schwangerschaft hindurch (32,2 %). Das waren etwa doppelt so viele Gebärende wie im Greifswalder Umland und dem Wolgaster Umland (16,0 % und 17,6 %). Die Nichtraucherinnenquote war in Greifswald, im Greifswalder Umland sowie im Wolgaster Umland/Usedom am größten.

Auch ließen sich bedeutsame Unterschiede hinsichtlich der Verteilung mütterlicher Erkrankungen während der Schwangerschaft nachweisen. Erkrankungen mit Geburtsgewicht erhöhendem Effekt (Diabetes mellitus Typ 1; Diabetes mellitus Typ 2, Schwangerschafts-diabetes) traten am häufigsten in Anklam und im Anklamer Umland auf. Dagegen waren keine bedeutungsvollen Unterschiede hinsichtlich der Verteilung von Geburtsgewicht beeinflussenden Erkrankungen im Allgemeinen sowie Krankheiten mit Geburtsgewicht erniedrigenden Effekt nachweisbar.

Weiterhin existierten keine signifikanten innerregionalen Unterschiede hinsichtlich der maternalen Ernährungsgewohnheiten. Allerdings änderten Frauen aus Greifswald und dem Greifswalder Umland am häufigsten ihre Ernährung nach Bekanntwerden der Schwangerschaft. Deutliche Unterschiede zeigten sich zudem im Einnahmeverhalten von Folsäure- und Multivitaminpräparaten. Am seltensten erfolgte deren Einnahme in Anklam und Wolgast.

Weiterführende Informationen über die Ausprägung von mütterlichen soziodemografischen Kennzeichen, Rauch- und Ernährungsverhalten sowie Erkrankungen in der Region Ostvorpommern sowie die genauen Prozentangaben und p-Werte sind in den Tabellen A26 bis A30. im Anhang veranschaulicht.

3.7.3 Risikomerkmale für niedriges Geburtsgewicht

Weiterhin untersuchten wir die Beziehung zwischen der lokalen Ausprägung von mütterlichen Risikomerkmalen für die Neugeborenenuntergewichtigkeit und der Prävalenz des niedrigen Geburtsgewichts in der Region Ostvorpommern. Diese Analysen wurden sowohl für ein Neugeborenengewicht kleiner/gleich der 3. und 10. Perzentile sowie für ein Geburtsgewicht weniger als 2500 g bei reifen Einlingen durchgeführt. Dazu korrelierten wir das Untergewicht, die optimale Gewichtszunahme, ein Lebensalter < 20 Jahre, Schulbildung < 10 Jahre, Nettoäquivalenzeinkommen < 750 €, Unterschichtzugehörigkeit, Raucherinnen sowie die fehlende Folsäure- und Multivitamineinnahme mit dem niedrigen Geburtsgewicht in der Region Ostvorpommern. Da je Variable jeweils nur sechs Wertepaare vorlagen, wurden selbst bei hohen Korrelationskoeffizienten selten statistisch signifikante Ergebnisse erreicht. Deswegen werden im Folgenden Korrelationskoeffizienten kleiner/gleich -0,6 bzw. größer/gleich 0,6 auch bei p-Werten größer 0,05 als bedeutsam erachtet. Die Resultate dieser Korrelationen werden nachstehend zusammengefasst:

Es war für ein Geburtsgewicht von weniger als 2500 g bei reifen Einlingen lediglich für die Unterschichtzugehörigkeit der Mütter eine positive Assoziation mit dem niedrigen Neugeborenengewicht aufzeigbar (r = 0,60). Hingegen war eine fehlende Multivitamineinnahme negativ mit einem Geburtsgewicht von weniger als 2500 g assoziiert (r = -0,71). Für ein Neugeborenengewicht kleiner/gleich der 3. Perzentile lagen für alle Variablen außer dem mütterlichen Untergewicht und der optimalen Gewichtszunahme, positive Korrelationen vor. Hingegen waren lediglich ein niedriges monatliches Nettoäquivalenzeinkommen, die Unterschichtzugehörigkeit sowie die Nichteinnahme von Multivitaminen positiv mit einem Neugeborengewicht kleiner/gleich der 10. Perzentile assoziiert. Insbesondere Anklam (für ein Geburtsgewicht von weniger als 2500 g) und Wolgast (für ein Neugeborenengewicht kleiner/gleich der 3. bzw. 10. Perzentile) zeigten eine deutliche Korrelation zwischen der Ausprägung der maternalen Risikofaktoren und der Prävalenz der Neugeborenenunterwichtigkeit auf.

Die grafische Darstellung sowie entsprechende Korrelationskoeffizienten und p-Werte können den Abbildungen A25 – A27 entnommen werden.

3.7.4 Zusammenfassung

In Ostvorpommern zeigten sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der innerregionalen Verteilung der hypotrophen reifen Einlinge mit einen Geburtsgewicht von weniger als 2500 g sowie der SGA-Kinder kleiner/gleich der 3. bzw. 10. Perzentile. Jedoch konnte unsere Untersuchung eine signifikante unterschiedliche lokale Verteilung von soziodemografischen Merkmalen von Wöchnerinnen sowie deren Risikokategorien in der Region Ostvorpommern nachweisen. Zu den Risikomerkmalen zählten ein Lebensalter < 20 Jahre, Schulbildung < 10 Jahre, Nettoäquivalenzeinkommen < 750 €, Unterschichtzugehörigkeit, Raucherinnen sowie die fehlende Folsäure- und Multivitamineinnahme. Demzufolge stellten sich insbesondere Anklam, das Anklamer Umland sowie Wolgast als risikoreiche Regionen in Ostvorpommern heraus. Keine bedeutsamen Unterschiede ergaben sich hingegen bezüglich des mütterlichen Körpergewichtes, der optimalen Gewichtszunahme, des täglichen Zigarettenkonsums, maternaler Erkrankungen mit Geburtsgewicht beeinflussenden und verringernden Effekt sowie der Ernährungsform und -änderung.

Für die Analyse des Zusammenhangs zwischen dem lokalen Ausmaß der o.g. maternalen Risikomerkmale und der Prävalenz des niedrigen Neugeborenengewichts in Ostvorpommern, führten wir Korrelationen durch. Dabei ließ sich für ein Geburtsgewicht von weniger als 2500 g bei reifen Einlingen lediglich für Wöchnerinnen der Unterschicht eine positive Assoziation mit dem niedrigen Neugeborenengewicht nachweisen. Eine fehlende Multivitamineinnahme war negativ mit einem Geburtsgewicht von weniger als 2500 g assoziiert. Für ein Geburtsgewicht kleiner/gleich der 3. Perzentile lagen für alle Variablen außer dem mütterlichen Untergewicht und der optimalen Gewichtszunahme, positive Korrelationen vor. Jedoch waren ausschließlich ein geringes monatliches Nettoäquivalenzeinkommen, die Unterschichtzugehörigkeit sowie die fehlende Einnahme von Multivitaminen positiv mit einem Neugeborengewicht kleiner/gleich der 10. Perzentile assoziiert.

4 Diskussion

Die Neugeborenenuntergewichtigkeit ist ein Produkt verschiedenster intrauteriner Einflussgrößen und ist mit ausgeprägten individuellen als auch gesellschaftlichen Früh- und Spätfolgen verbunden. Zum jetzigen Zeitpunkt liegen nach bestem Wissen keine aktuellen Daten zum niedrigen Geburtsgewicht bzw. dessen maternalen Risikofaktoren für die Region Ostvorpommern vor. Dissertationen in der Vergangenheit untersuchten lediglich jeweils das Neugeborenengewicht des Geburtengutes der Universitätsfrauenklinik Greifswald im demografischen Wandel sowie im Hinblick auf das Alter und somatische Parameter der Mütter [53, 54] bzw. den Zusammenhang mit dem Geburtsverlauf und Interruptiones [55]. Sie bringen bezüglich dieser Fragestellung keinen wesentlichen Erkenntnisgewinn. Aus diesem Grund standen körperliche und soziale Einflussgrößen sowie Ernährungs- und Rauchgewohnheiten von Frauen während der Schwangerschaft und deren Auswirkung auf die Prävalenz des niedrigen Geburtsgewichts in der Studienregion im Untersuchungsfokus.

4.1 Überblick

In der vorliegenden Untersuchung waren 1,6 % der reifen Einlinge weniger als 2500 g hypotroph. Bemessen an den Perzentilengrenzwerten kleiner/gleich 3. bzw. 10. Perzentile waren 2,2 % bzw. 8,3 % aller neugeborenen Kinder zu leicht für ihr Gestationsalter. In den Untersuchungen stellten sich das mütterliche Untergewicht, die optimale Gewichtszunahme, ein Lebensalter < 20 Jahre, Schulbildung < 10 Jahre, monatliches Nettoäquivalenzeinkommen < 750 €, Unterschichtzugehörigkeit, Nikotinabusus während der gesamten Schwangerschaft, vegetarische Ernährung sowie eine fehlende Folsäure- und Multivitamineinnahme als Risikofaktoren für ein niedriges Geburtsgewicht in der Studienregion heraus. In den multivariaten Analysen waren insbesondere eine fehlende Einnahme von Multivitaminen, sowie das Rauchen während der gesamten Schwangerschaft mit einer deutlichen Risikoerhöhung für die Neugeborenenuntergewichtigkeit verbunden.

Im Hinblick auf die räumliche Verteilung der Neugeborenenuntergewichtigkeit in der Studienregion zeigten sich keine eindeutigen Unterschiede. Dennoch stachen Anklam, das Anklamer Umland und Wolgast mit einer diskret erhöhten Neugeborenengewichtigkeitsrate in der Region hervor. Zudem konnte unsere Untersuchung eine signifikante unterschiedliche lokale Verteilung von soziodemografischen Risikomerkmalen und -verhaltensweisen (Lebensalter < 20 Jahre, Schulbildung < 10 Jahre, Nettoäquivalenzeinkommen < 750 €, Unterschichtzugehörigkeit, Nikotinabusus, fehlende Folsäure- und Multivitamineinnahme) von Wöchnerinnen in der Region Ostvorpommern zeigen. Demgemäß stellten sich auch hierfür insbesondere Anklam, das Anklamer Umland sowie Wolgast als risikoreiche Regionen innerhalb Ostvorpommerns heraus.

4.2 Lebensalter

In dem Neugeborenensurvey gebaren sehr junge Mütter signifikant häufiger reife, hypotrophe sowie SGA-Kinder, während die älteren Gebärenden die niedrigste Quote an zu leichten Neugeborenen aufwiesen. Damit unterstreichen die SNiP-Resultate also die durch andere Veröffentlichungen identifizierte maternale Risikogruppe der unter 20-jährigen sowohl für hypotrophe [67-71] als auch für SGA-Neugeborene [6, 69]. Außerdem war im Neugeborenensurvey - in Übereinstimmung mit der aktuellen Literatur - ein höheres mütterliches Lebensalter mit einem höheren maternalen Ausgangs-BMI verbunden [72]. Der vermeintlich protektive Einfluss des Alters auf die Neugeborenenuntergewichtigkeit könnte möglicherweise darauf zurückzuführen sein [52], auch wenn nach Adjustierung für den mütterlichen BMI ein schützender Effekt eines höheren mütterlichen Alters bestehen blieb. In anderen Studien wird zudem eine größere Morbidität im höheren Gebäralter als Risikofaktor für ein zu niedriges Geburtsgewicht diskutiert [70, 73], woraus eine u-förmige Verteilung des niedrigen Neugeborenengewichts mit einem höheren Risiko bei sehr jungen sowie älteren Gebärenden resultiert. Dies scheint zumindest für die Region Ostvorpommern innerhalb des Untersuchungszeitraums kein wesentlicher negativer Begleiteffekt des mütterlichen Alters zu sein.

4.3 Körpergewicht und Gewichtszunahme

In Ostvorpommern waren Neugeborene von vor der Empfängnis untergewichtigen Frauen deutlich häufiger zu leicht als Kinder von Wöchnerinnen mit prägravidem Normal- oder Übergewicht. Andere Autoren stellten ebenso ein niedriges mütterliches Körpergewicht vor der Empfängnis als einen Risikofaktor für zu leichte Neugeborene heraus [11] bzw. zeigten eine Abnahme der SGA-Neugeborenen (kleiner/gleich 10. Perzentile) bei zunehmenden mütterlichen BMI [74, 75]. Weitere Studien konnten ebenso für deutsche Schwangere belegen, dass mit zunehmenden Ausgangs -BMI die Chance für ein zu leichtes Neugeborenes (< 2500 g) sinkt [76] und dass vor der Schwangerschaft untergewichtige Frauen im Vergleich zu normalgewichtigen Müttern durchschnittlich leichtere Kinder gebaren [77].

Ungeachtet dessen sollte an dieser Stelle nicht unberücksichtigt bleiben, dass der BMI alleine zur Erklärung der Ernährungssituation ungeeignet erscheint, da er eher eine quantitative aber keine qualitative Beschreibung des körperlichen Ernähungszustands darstellt und davon unabhängig Mangelsituationen vorherrschen können (siehe auch Kapitel 4.6).

Daneben gebaren in der Studienregion auch Mütter mit einer optimalen Gewichtszunahme deutlich häufiger zu leichte Neugeborene während andere Autoren eine geringere Rate an

hypotrophen und SGA-Kindern bei einer empfohlenen Gewichtszunahme beschreiben [78]. Weiterhin wird in der Literatur ebenso angegeben, dass eine niedrige (< 10 kg) bzw. größere Gewichtszunahme (> 15 kg) während der Schwangerschaft mit einem geringem bzw. höherem Neugeborenengewicht einhergeht als eine normale Gewichtszunahme (10-15 kg) [77]. Daher sinkt mit zunehmender Gewichtszunahme das Risiko für die Geburt eines hypotrophen Neugeborenen (< 2500 g) [76, 79] bzw. eines SGA-Kindes (kleiner/gleich 10. Perzentile) [75, 79]. Andere Publikationen, die die Richtwerte des IOM als Empfehlungen für die optimale Gewichtszunahme im amerikanischen Raum nutzten, konnten zeigen, dass eine nicht empfohlene Gewichtszunahme unterhalb bzw. oberhalb der Empfehlungen mit einer erhöhten bzw. niedrigeren Rate an untergewichtigen Neugeborenen einherging [79]. Diese beiden Kategorien (Gewichtszunahme unter- bzw. oberhalb der Empfehlungen) wurden jedoch im Neugeborenensurvey zusammengefasst und der optimalen Gewichtszunahme gegenübergestellt. Dabei nahmen die SNiP-Teilnehmerinnen mit einer nicht empfohlenen Gewichtszunahme jedoch deutlich häufiger mehr als 16 kg zu als Gebärende mit einer optimaler Gewichtszunahme (67,4 % versus 17,9 %). Parallel waren Wöchnerinnen mit einer geringen Gewichtszunahme in beiden Kategorien nur sehr wenig bis überhaupt nicht vertreten. Weiterhin hat das Ergebnis unserer linearen Regressionsanalyse – in Übereinstimmung mit anderen Arbeiten [77, 79] – gezeigt, dass auch in der Studienregion eine höhergradige mütterliche Gewichtszunahme zu einem höheren Neugeborenengewicht führt. Vor diesem Hintergrund kann das eine Erklärung dafür sein, dass eine nicht empfohlene Gewichtszunahme eine protektive Wirkung gegen Neugeborenen-untergewichtigkeit suggeriert und folglich eine optimale Gewichtszunahme als Risikofaktor für ein niedriges Geburtsgewicht erscheinen lässt.

4.4 Schulbildung

Schlechter gebildete Frauen gebaren häufiger zu leichte Kinder. Andere Publikationen entdeckten sowohl eine Abnahme des durchschnittlichen Geburtsgewichts [77, 80, 81] als auch einen Zuwachs des Neugeborenengewichtsrate von weniger als 2500 g [71, 80-82] bzw. kleiner/gleich der 10. Perzentile [82-85] bei Kindern von Müttern aus bildungsfernen Schichten. Tuntiseranee et al. bzw. Torres- Arreola et al. konnten hingegen für Thailand bzw. Mexiko in ihren Untersuchungen keinen klaren Zusammenhang zwischen mütterlicher Schulbildung und Neugeborenenuntergewichtigkeit herausarbeiten [86, 87]. Da aber in der SNiP-Studie eine schlechte Schulbildung statistisch bedeutsam mit jüngerem Lebensalter, niedrigem sozialen Status und für das Geburtsgewicht eher negative Verhaltensweisen der Mütter, wie z.B. Rauchen oder eine fehlende Vitamineinnahme, assoziiert war, ist ein alleiniger Einfluss der maternalen Bildungssituation eher unwahrscheinlich. Er dürfte sich eher aus der komplexen Wechselbeziehung der Schulbildung und der mütterlichen Risikofaktoren und einen dadurch resultierenden Confounder-Effekt dieser Größen resultieren. Daher sollte die Bildung von Schwangeren wahrscheinlich besser als ein möglicher Risikoindikator, nicht jedoch als Risikofaktor, für ein niedriges Neugeborenengewicht aufgefasst und bezeichnet werden.

4.5 Nettoäquivalenzeinkommen

Das Nettoäquivalenzeinkommen war in Ostvorpommern in den bivariaten Betrachtungen im Hinblick auf das niedrige Neugeborenengewicht nicht so bedeutend wie die maternale Schulbildung. Insgesamt herrscht in der aktuellen Literatur bezüglich der Bedeutung des Einkommens für das Geburtsgewicht aber Uneinigkeit. Aus Großbritannien bzw. Kanada wurde eine erhöhte Rate an hypotrophen bzw. SGA-Neugeborenen bei niedrigem Einkommen berichtet [88, 89]. Voigt et al. fanden lediglich für das ehemalige Ostdeutschland einen signifikanten Einfluss des sehr niedrigen Haushaltsnettoeinkommens (< 1125 €) auf das mittlere Geburtsgewicht [77]. Währenddessen konnte eine Arbeit aus Thailand [86] keine eindeutige statistische Beziehung zwischen geringem Einkommen und der Häufigkeit untergewichtiger Neugeborener nachweisen.

4.6 Gesellschaftlich-soziale Stellung

Auch die gesellschaftlich-soziale Stellung der Mutter war in SNiP mit der Neugeborenen-untergewichtigkeit assoziiert. Dabei erwies sich die Unterschichtzugehörigkeit von Wöchnerinnen als ein Risikofaktor für ein Geburtsgewicht kleiner/gleich der 3. bzw. 10. Perzentile nicht jedoch für die Hypotrophie des Kindes. Für Mexiko [87] und Spanien [90] wurde ebenso ein erhöhtes Risiko für hypotrophe Neugeborene in der niedrigsten gegenüber der höchsten sozialen Schicht beschrieben. Thompson et al. hingegen zeigte bei sozial schlechter gestellten Müttern, eine signifikant höhere Prävalenz des niedrigen Neugeborenengewichts kleiner/gleich der 10. Perzentile [83]. Elshibly und Schmalisch konnten ebenfalls keine statistisch signifikante Assoziation zwischen der Unterschicht angehörigen sudanesischen Müttern und der Geburt eines hypotrophen Kindes feststellen [80].

In diesem Kontext erscheint es paradox, dass die SNiP-Teilnehmerinnen aus der Unter- und Mittelschicht sowie mit Haupt- und Realschulabschluss einen höheren durchschnittlichen BMI aufwiesen als Mütter der jeweils höchsten Kategorie, und dennoch die Neugeborenen-untergewichtigkeit bei ihnen am stärksten ausgeprägt war. Kramer et al. beschreiben diese Diskrepanz [91]. So ist in Entwicklungsländern ein geringer sozialer Status von Müttern eher mit mütterlicher Untergewichtigkeit und niedrigem Neugeborenengewicht verbunden.

Dagegen ist das niedrige Geburtsgewicht bei US-amerikanischen Gebärenden mit niedrigem sozioökonomischem Ansehen trotz gleichzeitig durchschnittlich höherem BMI assoziiert. Der maternale Body Mass Index alleine vermag also die Rolle des gesellschaftlich-sozialen Status hinsichtlich des niedrigen Neugeborengewichts in entwickelten Ländern nicht zu erklären [91]. Dieser gibt ausschließlich über den quantitativen nicht jedoch über den qualitativen Ernährungszustand (bspw. Vitaminmangel) bzw. der Ernährungsweise Auskunft. Vor diesem Hintergrund erscheint er insgesamt zur alleinigen Begründung des Einflusses der gesellschaftlich-sozialen Stellung in entwickelten Staaten wenig sinnvoll.

Letztendlich müssen also hieran auch andere Faktoren ursächlich beteiligt sein: Manche Autoren erklären den die Prävalenz der Neugeborenenuntergewichtigkeit erhöhenden Effekt der sozialen Stellung durch ungünstige Faktoren bzw. Verhaltens- und Lebensweisen, die mit einem niedrigen sozialen Status assoziiert sind [71]. Das heißt beispielsweise, dass Frauen mit geringerem sozialem Ansehen möglicherweise häufiger rauchen, weniger Vitaminpräparate einnehmen und sich vielleicht gleichzeitig unausgewogener ernähren könnten, so dass es letztlich diese Faktoren sind, die das Geburtsgewicht beeinflussen und nicht der soziale Status selbst. Denkbar ist anhand der vorliegenden SNiP-Ergebnisse, dass ein solcher Einfluss auch in der Ostvorpommern vorlag, denn auch hier waren Wöchnerinnen der Unterschicht tatsächlich z.B. häufiger Raucherinnen und nahmen seltener Vitamin-produkte ein.

4.7 Rauchverhalten

Das Rauchen erniedrigte in SNiP das durchschnittliche Geburtsgewicht und erhöhte die Rate an zu leichten Neugeborenen. Demzufolge stimmen die SNiP-Resultate ebenfalls mit denjenigen weiterer Veröffentlichungen überein, die das Rauchen als Risikofaktor für ein niedriges Geburtsgewicht weniger als 2500 g [70, 76, 90, 92-95] sowie wie für SGA-Neugeborene kleiner/gleich der 10. Perzentile [2, 6, 83, 90, 92, 93, 95-98] aufzeigen konnten. Neugeborene von rauchenden Müttern besitzen ebenfalls ein doppelt so hohes Risiko small for gestional age zu sein als Kinder von Ex-Raucherinnen [99]. Auch McCowan et al. konnten wie die vorliegende Arbeit keinen Unterschied hinsichtlich des durchschnittlichen Neugeborenengewichts sowie der Rate an untergewichtigen Neugeborenen bei Nicht- und Ex- Raucherinnen zeigen [100]. In SNiP wiesen die Frauen, die das Rauchen während der Schwangerschaft beendeten, sogar die geringste Chance ein untergewichtiges Neugeborenes zu entbinden, auf. Bei vergleichbarem Ausgangs- BMI nahmen diese Frauen jedoch durchschnittlich 3 - 4 kg mehr zu, als Raucherinnen bzw. Nichtraucherinnen.

Generell gilt eine Gewichtszunahme während/nach der Nikotinentwöhnung bei (nicht schwangeren) Frauen als gesichert [101-104] und könnte so eine Gewichtszunahme während der Schwangerschaft möglicherweise verstärken. Andere Autoren beschreiben ein um die Hälfte niedrigeres Risiko für eine Gewichtszunahme unterhalb der IOM-Empfehlungen bei Schwangeren, die während der Gravidität das Rauchen aufgaben im Vergleich zu denen, die die gesamte Schwangerschaft zur Zigarette griffen [105]. Die mütterliche Gewichtszunahme ist ihrerseits (auch in SNiP) positiv mit dem Geburtsgewicht assoziiert, so dass darin eine Erklärungsmöglichkeit für dieses Phänomen besteht. Außerdem bleibt zu bedenken, dass mit dem Rauchen, auch andere für die Ungeborenen riskanten Verhaltensweisen und Umstände wie z.B.. Arbeitslosigkeit [100, 106], Alkoholkonsum [99, 107], eine fehlende Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln [100], Stress [107] oder eine geringe Inanspruchnahme von Vorsorgeuntersuchungen assoziiert sein können [106].

Daneben fanden Greifswalder Forscher aber bspw. keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Gesundheitsverhalten zwischen Nicht- und Ex-Rauchern [108]. Vor diesem Hintergrund ist es ebenso vorstellbar, dass umsichtige angehende Mütter, die den Nikotinabusus aufgaben, ebenso mehr andere nachteilige Verhaltensweisen niederlegten und sich dadurch ein besseres Outcome zusätzlich manifestieren konnte. Sichere Aussagen hierzu kann die vorliegende Arbeit aber nicht treffen.

Des Weiteren konnte in der SNiP-Population im Gegensatz zu anderen Untersuchungen [4, 95, 96, 98, 109] kein direkter Zusammenhang zwischen der Menge des täglichen Zigarettenkonsums von Schwangeren und der Prävalenz des niedrigen Geburtsgewichts

gezeigt werden. Die bivariaten Regressionsanalysen dieser Veröffentlichungen berücksichtigen jedoch zumeist die Nichtraucherinnen als Referenzgruppe bei zusätzlich jeweilig anders gewählten Kategoriendefinitionen der Zigarettenmenge. Hingegen bezogen sich die deskriptiven Statistiken von SNiP ausschließlich auf den Vergleich der Zigarettenanzahl der Raucherinnengruppen untereinander. Zur Überprüfung der Dosis-Wirkung-Beziehung in unserer Region werden ggf. weitere Untersuchungen z.B. mit einem größeren Probandinnenanzahl über einen längeren Untersuchungszeitraum und verfeinerten Raucherinnenkategorien notwendig sein.

4.8 Ernährung

Im Hinblick auf die mütterliche Ernährungsweise besaßen insbesondere Vegetarierinnen ein deutlich erhöhtes Risiko ein zu leichtes Neugeborenes zu gebären. Jedoch war der Anteil der Frauen (n=19), die sich vegetarisch ernährten im Vergleich zu den Müttern mit normaler Mischkost (n =1571) vergleichsweise gering, so dass die statistische Aussagekraft nur unsicher ist und hieraus lediglich vorsichtige Schlüsse gezogen werden sollten. Es ist jedoch vorstellbar, dass dies mit dem bei vegetarischer Kost häufiger verbundenen Vitamin- und Nährstoffmangel [110-112], sowie eine, im Vergleich zu normaler Kost, auf eine differente Protein- und Kalorienzufuhr zurückzuführen sein könnte, deren Mangel wiederum negativ mit dem Geburtsgewicht assoziiert ist [111, 113]. So nehmen bspw. Frauen, die sich insbesondere im ersten Trimester vegetarisch ernähren, weniger, und Mütter mit hoher Energiezufuhr mehr zu [114]. Im Gegensatz dazu fanden britische Forscher durch Analysen von Ernährungstage-büchern von Schwangeren lediglich einen geringen Einfluss der maternalen Ernährung auf das Neugeborenen- und Plazentagewicht bei Termingeborenen [115]. Sie schlossen dadurch auf einen begrenzten Einfluss der mütterlichen Ernährungsweise auf das Neugeborenen-gewicht in entwickelten Ländern [115], so dass hier vermutlich, ähnlich wie beim sozialen Status, weitere mit der Ernährung assoziierte Faktoren Einfluss üben.

4.9 Vitamineinnahme

In Ostvorpommern wirkten sich Folsäure- und Multivitamine positiv auf das mittlere Geburtsgewicht aus. Zudem entbanden SNiP-Teilnehmerinnen, die keine Folsäure bzw. Multivitamine einnahmen, häufiger ein zu leichtes Kind. Auch britische Frauen, die ein Folsäureprodukt einnahmen, gebaren signifikant häufiger normal gewichtige Neugeborene (> 10. Gewichtsperzentile, appropriate for gestational age = AGA) [116]. Außerdem nahmen Mütter von AGA-Neugeborenen signifikant häufiger Multivitamine im letzten Schwangerschaftsmonat ein. Nach Adjustierung für mütterliche soziodemografische

Merkmale blieben aber weder Multivitamine noch Folsäure statistisch bedeutsam, während die Eisensubstitution auch weiterhin einen signifikanten SGA-reduzierenden Effekt besaß. [116]. Auch andere Autoren vermuten keinen zusätzlichen Effekt von Multivitaminen gegenüber Eisenmonopräparaten [117, 118] bzw. Folsäure- Eisen- Kombinationen [117-119]. Sie widersprechen damit Studienergebnissen aus Nepal bzw. Indonesien, die auch eine geringere Rate an hypotrophen Neugeborenen Multivitaminpräparaten gegenüber Folsäure-Eisen-Kombinationen ausmachen konnten [120, 121]. Zwei weitere aktuelle Reviews konnten nicht mehr Sicherheit in diese eher unklare Studienlage bringen: So zeigten Haider in seinem Review (2009) [122] eine signifikante Reduktion von hypotrophen bzw. SGA-Kindern bei pränataler Anwendung von Multivitaminen gegenüber Vitaminpräparaten mit höchstens zwei verschiedenen Vitaminen bzw. Placebo. Aber auch hier stellten Vergleiche zwischen Multivitaminen und Folsäure- Eisen- Kombinationen keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Neugeborenen-untergewichtigkeit heraus. Währenddessen beschrieben auch Shankar et al. (2008) einen Vorteil der Multivitamine gegenüber Folsäure-Eisen-Kombinationen hinsichtlich der Neugeborenenuntergewichtigkeit [121].

Abschließend bleibt zu vermerken, dass die von SNiP-Müttern eingenommenen folsäurehaltigen Produkte wohl häufig Kombinationen aus Folsäure und Eisen waren. Demzufolge sind die Resultate der vorliegenden Arbeit eher mit Ergebnissen von Analysen von Folsäure-Eisen-Kombinationen zu vergleichen. Das könnte eine mögliche Erklärung dafür sein, warum in SNiP im Gegensatz zu anderen Untersuchungen [123] auch Folsäure mit dem Geburtsgewicht positiv bzw. der Neugeborenenuntergewichtigkeit negativ assoziiert war. Die für Ostvorpommern gefundene Wirksamkeit von Multivitaminen auf das niedrige Neugeborenengewicht steht jedoch nicht im Widerspruch zu der Meinung in der aktuellen Literatur.

4.10 Multivariate Analysen

Direkte Vergleiche mit anderen Studien gestalten sich hinsichtlich multivariater Betrachtungen schwierig, da uneinheitlich verschiedene soziale Indikatoren verwendet wurden, die wiederum auf unterschiedlichste Weise definiert und/oder kategorisiert worden sind. Die drei in SNiP untersuchten Sozialindikatoren der sozialen Lage, Nettoäquivalenz-einkommen, Schulbildung und gesellschaftlich-soziale Stellung konnten wegen Multi-kollinearität nicht simultan in das multivariate Modell aufgenommen werden. Deswegen wurde ausschließlich die Schulbildung berücksichtigt. Dieser Prädiktor ist im Neugeborenensurvey am wenigsten durch fehlende Werte gekennzeichnet. Damit unterscheidet sich die Studie von vielen der im Folgenden dargestellten Studien. Dennoch konnte der Neugeborenensurvey wie auch andere Studien zeigen, dass, im multivariaten Modell kontrolliert für somatische Parameter der Mütter, insbesondere mütterliche

Verhaltensweisen während der Schwangerschaft Einfluss auf die Prävalenz des niedrigen Geburtsgewichts (in Ostvorpommern) ausübten. Auf ausgewählte Studien soll folgend eingegangen werden:

Wie in SNiP übten auch in einer neuseeländischen Studie weder die Schulbildung noch die soziale Stellung von Gebärenden im für potentielle Confounder adjustierten multivariaten Modell einen signifikanten Einfluss auf das Risiko für ein niedriges Neugeborenengewicht aus [83]. Hingegen ordneten Torres- Arreola et al. in ihren multivariaten Untersuchungen dem sozialen Status eine größere Rolle als dem Rauchverhalten, dem Lebensalter, Ausgangs-BMI bzw. der Schulbildung von Müttern bei [87]. Raum et al. zeigten, dass auch nach Adjustierung für das Rauchverhalten und soziodemografische Merkmale trotzdem ein signifikanter Einfluss der Schulbildung auf ein Geburtsgewicht small for gestional age bleibt [85]. Somit sei ein Einfluss der Schulausbildung nach Meinung der Autoren nicht ausschließlich durch bildungsassoziierte Verhaltensweisen und Merkmale zurückführbar. Ihre Ergebnisse unterscheiden sich somit weitgehend von den vorliegenden Resultaten.

Schaffer et al. fanden indessen in ihren linearen multiplen Regressionen einen größeren Einfluss des Rauchens auf das Neugeborenengewicht als die soziale Schichtzugehörigkeit der Mütter [124]. Doch die Verfasser quantifizierten die gesellschaftlich-soziale Stellung von Gebärenden ausschließlich an der Schulbildung. Andere soziale Indikatoren wurden nicht berücksichtigt. Deswegen erscheint die Aussage, eine niedrige Schulbildung habe einen größeren Einfluss auf das Neugeborenengewicht als der Nikotinabusus, vor diesem Hintergrund als sinnvoller. Damit unterscheidet sich die wesentliche Aussage der Autoren nicht mehr von den durch diese Arbeit festgestellten Zusammenhängen.

Währenddessen fanden Stein et al. im Zuge ihrer Analysen heraus, dass sich für die Neugeborenenuntergewichtigkeit im Gegensatz zu den SNiP-Ergebnissen ausschließlich das Einkommen als sozialer Indikator, nicht jedoch das mütterliche Rauchverhalten, als maßgeblicher Einflussfaktor erwies [88]. Dagegen führte eine finnländische Studie verschiedene multivariate Untersuchungen sowohl mit als auch ohne das Rauchverhalten der Mütter durch [125]. Dabei erklärte das Rauchveralten während der Schwangerschaft über die Hälfte des Einflusses der sozioökonomischen Faktoren.

Multivariate Analysen, welche das Einnahmeverhalten von Vitaminen beinhalten, sind dagegen eher selten, so dass sich hier eine eher schwache Vergleichsgrundlage darstellt. Aber auch für Vitamine wird eine ausgeprägte Wechselwirkung mit sozialen Eigenschaften zugeschrieben: Kramer schildert in seiner Veröffentlichung, dass sozial benachteiligte Mütter mit niedriger Schulbildung und geringem Einkommen seltener Vitamine während der Gravidität einnehmen, gleichzeitig aber andere Verhaltensweisen mit negativen Einfluss auf das Geburtsgewicht wie bspw. das Rauchen aufweisen [126]. Auch McCowan et al. zeigten z.B. eine niedrigere Rate der Folsäure- und Multivitamineinnahme bei Raucherinnen als bei

Frauen, die das Rauchen beendeten bzw. nie während der Schwangerschaft rauchten [100], was die Auffassung Kramers [126] wiederum untermauern würde. Da die multivariaten Analysen des Neugeborenensurveys jedoch die soziale Variable mit den geringsten Anteil an fehlenden Werten (Schulbildung) sowie das Rauchverhalten neben der Vitamineinnahme enthalten, ist ein unbemerkter starker Störeffekt hier eher nicht zu erwarten. Das schließt natürlich Fehlinterpretationen durch andere negative sowie gleichzeitig mit dem sozialen Status assoziierte Verhaltens- und Lebensweisen von Frauen nicht sicher aus.

4.11 Ergebnisse der Analyse der mütterlichen Risikofaktorenkonstellation

In der SNiP-Region waren besonders häufig junge Wöchnerinnen schlecht gebildet, Unterschichtangehörige oder von Armut betroffen. Damit bekräftigen SNiP die Ergebnisse einer niederländischen Studie, die ebenfalls ein niedriges, durchschnittliches Lebensalter bei Wöchnerinnen mit geringerer Schulbildung verzeichnete [81]. Das bestätigt weiterhin den von Knopf im Bundes-Gesundheitssurvey 1998 dargestellten Sachverhalt, dass junge bzw. alte Frauen eher sozial schlechter gestellt sind [127].

Im Konsens zu den Ergebnissen anderer Publikationen konnten sehr junge [75] , schlechter gebildete [85], sozial weniger hoch angesehene Gebärende [75, 91] sowie Raucherinnen [75] auch in Ostvorpommern als Risikogruppen klassifiziert werden. Hinsichtlich der Gewichtszunahme in der Schwangerschaft konnten Nohr et al. ebenso eine geringe sowie eine exzessive Gewichtszunahme häufiger bei Raucherinnen und Müttern mit niedrigerer sozialer Stellung feststellen. Währenddessen konnten die Autoren aber im Gegensatz zu SNiP hierbei keine signifikanten Altersunterschiede ausmachen [75].

In Anbetracht des mütterlichen Rauchverhaltens stellt sich die bereits in anderen Publikationen belegte Beziehung zwischen dem Rauchverhalten und soziodemografischen Faktoren auch für die Studienregion dar. So war die Raucherinnenquote bei den jüngeren Müttern ebenso in anderen Arbeiten stärker ausgeprägt [70, 100, 124, 128]. Wiederum andere Studien belegen ebenso einen höheren Raucherinnen-Anteil bei Schwangeren in niedrigeren sozialen Schichten [90, 91, 106, 129] sowie bei geringerer Bildung [100, 106, 124, 128] und einem geringeren Einkommen [89]. Außerdem wiesen in SNiP Gebärende aus bildungsfernen Schichten und Frauen mit niedrigem Nettoäquivalenzeinkommen sowie der Unterschicht angehörige Wöchnerinnen einen deutlich höheren Zigarettenkonsum während der Schwangerschaft auf. Auch Schneider et al. konnte ähnlich dem Neugeborenensurvey für deutsche Teenager- Mütter eine etwa doppelt so hohe Raucherinnenquote gegenüber den über 30- jährigen Wöchnerinnen angeben [106]. Ein ähnlicher Zusammenhang ist auch für den Australischen Kontinent beschrieben worden [130]. Im International Tobacco Control (ITC) Four Country war der Zigarettenkonsum besonders bei niedrigem Einkommen erhöht [131].

Die Ergebnisse hinsichtlich des maternalen Vitamineinnahmeverhaltens sind mit den Erkenntnissen der aktuellen Literatur gut vereinbar. Besonders selten und damit vergleichbar mit Resultaten anderer Veröffentlichungen nahmen schlecht gebildete [126] und geringer verdienende [126] Vitamine ein. Eine Reihe weiterer Studien konnte speziell für Folsäure auch eine geringere Einnahme bei schlecht gebildeten Frauen zeigen [132-138]. Ebenso wurde über eine höhere Folsäureeinnahmerate bei Frauen aus höheren sozialen Schichten [138], mit höherem Einkommen [135, 137, 139] und bei älteren Gebärenden [134, 135, 137, 138, 140] berichtet. Auch Multivitamine wurden eher von älteren besser gebildeten Gebärenden angewendet [141].

Trotz allem wurden Multivitamine auch unabhängig von der Ausprägung sozio-demografischer Merkmale insgesamt nur etwa halb so häufig (oder noch seltener) wie folsäurehaltige Präparate eingenommen. Mögliche Ursachen hierfür könnten einerseits fehlende Empfehlungen für Multivitamine, andererseits aber auch die deutlich niedrigeren Preise für ausschließlich folsäurehaltige Produkte sein. So erbrachte eine Internetrecherche (www.preisvergleich.smartshopping.de, Zugriff am 22.06.2009) stark von einander abweichende Preise für Multivitamintabletten zwischen 0,36 € (Centrum materna A-Zink, Whitehall-Much) und 1,77 € (Orthomol Natal, Orthomol) pro Einnahmetag. Im Vergleich dazu sind Folsäure bzw. Folsäure- Eisen- Kombinationen mit 0,06 € (Folio, Steripharm) und mit 0,35 € (Femibion 400 +Metafolin + DHA, Merck) deutlich preisgünstiger. Der Zustand steht damit zum aktuellen Zeitpunkt bedauerlicherweise immer noch im Widerspruch mit der schon im Jahr 2000 von Ladipo wiedergegebenen Aussage eines Pharmakonzerns, dass die Herstellung von einer Multivitaminkombination für Schwangere nach Empfehlungen der WHO mit Tageskosten von 0,01 $ möglich wären [142].

4.12 Regionale Besonderheiten im nationalen und internationalen Vergleich

Das mittlere Neugeborenengewicht aller SNiP-Kinder ist vergleichbar mit dem durchschnittlichen Geburtsgewicht von 3366,6 g des bundesweiten Kinder- und Jugendgesundheitssurvey (KIGGS) [129] und liegt unterhalb dem von Voigt et al. für Ostdeutschland bzw. Mecklenburg-Vorpommern repräsentativen Mittelwert von 3478,8 g [77] bzw. 3446 g [52]. Es ließen sich innerhalb der Region keine statistisch bedeutsamen Unterschiede hinsichtlich der Verteilung der Neugeborenenuntergewichtigkeit trotz ausgeprägter Variabilität der analysierten mütterlichen Einflussgrößen zeigen. Die Quote der Neugeborenen mit einem Gewicht von weniger als 2500 g (unabhängig von der Schwangerschaftsdauer) lag mit 6,8 % leicht unter der von der WHO (1999) [1] und der Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung BQS (2005) [50] angegebenen deutschen Rate an hypotrophen Neugeborenen von 7,0 % und war vergleichbar mit der Quote hypotropher Kinder des Landes Mecklenburg-Vorpommern von 6,7 % [51]. Das Statistische Landesamt

Mecklenburg-Vorpommern gibt für hypotrophe Neugeborene Raten von 8,7 % für Greifswald sowie 6,6 % für Ostvorpommern an [51]. Diese Angaben unterscheiden sich von den durch die vorliegende Arbeit festgestellten Raten an hypotrophen Neugeborenen. In der vorliegenden Untersuchung wurden jedoch ausschließlich die reif geborenen Einlinge mit einem Geburtsgewicht von weniger als 2500 g – und somit weitgehend unabhängig vom Gestationsalter – für die weiteren Analysen berücksichtigt. Folglich ergab sich eine vergleichsweise geringe Rate von 1,5 % aller reifen Neugeborenen bzw. 1,6 % aller reifen Einlingskinder, die leichter als 2500 g waren. Diese scheinbare Differenz zwischen allen Neugeborenen und allen reifen Neugeborenen von ca. 5,3 %, spiegelt am ehesten die bereits von anderen Autoren akzentuierte Bedeutung der Frühgeburtlichkeit bei der Entstehung eines an der 2500 g-Grenze bemessenen niedrigen Geburtsgewichts wider [1, 143, 144].

Für die Bemessung der Neugeborenenuntergewichtigkeit anhand der Perzentilengrenzwerte gibt es zum jetzigen Zeitpunkt keine aktuellen Zahlen für die Region Ostvorpommern. Für Mecklenburg-Vorpommern wird aber für den Zeitraum von 1995-1997 von einer SGA-Quote von 8,4 % [52] berichtet und entspricht der durch SNiP festgestellten Rate von 8,3 %. Jedoch zeigte die Dissertation von Kreß, dass im Zeitraum von 1981 bis 1998 7,1 % der Frauen ohne bzw. 4,9 % der Mütter mit vorangegangenen Schwangerschaftsunterbrechungen aus der Universitätsfrauenklinik Greifswald Kinder unterhalb der 10. Gewichtsperzentile gebaren. Mehrlingsschwangerschaften sowie Mütter mit verschiedenen Erkrankungen wurden in dieser Arbeit ausgeschlossen. In der SNiP-Population waren hingegen deutlich mehr Neugeborene (Einlinge und Zwillinge) kleiner/gleich der 10. Gewichtsperzentile. Einerseits erfasste die SNiP-Studie alle Geburtseinrichtungen und Hebammen der Region, andererseits wurden aber auch alle teilnehmenden Mütter der Studienregion ohne weitere Auswahlkriterien berücksichtigt. Die niedrigere Prävalenz der Neugeborenen-untergewichtigkeit könnte demzufolge hierauf sowie auf den insgesamt beobachteten Trend einer ansteigenden Prävalenz der Neugeborenenuntergewichtigkeit international [145] sowie in Deutschland [76] zurückzuführen sein.

Aber auch im Hinblick auf die soziodemografischen Merkmale der Mütter ließen sich regionale Besonderheiten darstellen: Hinsichtlich der regionalen Untersuchung des maternalen Lebensalters bekräftigten die vorliegenden Resultate diejenigen von bereits vorausgegangenen ähnlichen Untersuchungen in der Studienregion durch Lingnau et al [146]. Der Altersdurchschnitt der SNiP-Mütter war mit dem mittleren Lebensalter der Mütter in Mecklenburg-Vorpommern (2005) vergleichbar und lag unterhalb des Bundesdurchschnitts (2005) von 30,1 Jahren. Die Altersgruppenverteilung der Gebärenden aus Ostvorpommern entsprach im Wesentlichen derjenigen von Wöchnerinnen Mecklenburg-Vorpommern [51], wobei der Anteil sehr junger Mütter aber höher als im Bundesvergleich ist

[147]. Dabei stellt sich dieser Trend in den ländlichen Arealen der Studienregion (Anklam, Anklamer Umland und Wolgast) sogar noch verschärft dar.

Der durchschnittliche Body Mass Index von den SNiP-Gebärenden (23,6 kg/m²) ist dem für die neuen Bundesländer angegebenen Ausgangs- BMI von etwa 23,8 kg/m² für die neuen Bundesländer ähnlich [72]. Jedoch waren die Frauen in Ostvorpommern im Vergleich zum Bundesdurchschnitt (24,6 kg/m²) wesentlich leichter [10].

Die Quote an untergewichtigen Müttern betrug in Ostvorpommern etwa 11,2 %. Voigt et al konnten mit etwa 19 % sogar eine noch höhere Untergewichtigenrate anhand des Ausgangs-BMI festmachen [77]. Aus den USA werden bei Frauen im gebärfähigem Alter über Untergewichtigenraten von 2,3 % berichtet, wohingegen übergewichtige und adipöse Frauen 47,5 % ausmachen [148]. Die SNiP-Region weicht also von amerikanischen Verhältnissen weit ab und das Untergewicht scheint in Ostvorpommern vergleichsweise - auf Kosten der Übergewichtigenrate - überrepräsentiert.

Die Gewichtszunahme von Müttern lag in der Studienregion noch über der bereits als hohe beschriebene durchschnittliche Gewichtszunahme von 13,8 kg des KIGGS [129]. Im Vergleich zu den Richtlinien von der DGE [149] nahmen in SNiP lediglich 37,0 % der Mütter optimal zu. Ostvorpommern liegt damit auf einem vergleichbaren Niveau wie die USA, wo von den Schwangeren ebenfalls nur zwischen 30 und 40 % der entsprechend den IOC-Empfehlungen zunehmen [78, 79].

Die Häufigkeiten von Haupt- und Realschulabschlüssen sowie der Hochschulreife von Müttern ist mit den Angaben des statistischen Landesamtes Mecklenburg-Vorpommerns für alle Frauen der Region Ostvorpommern vergleichbar [150]. Sie ist zudem konform mit den Resultaten von SNiP aus einer anderen SNiP-Untersuchung von Lingnau et al. aus einem ähnlichen Untersuchungsintervall [146]. Allerdings wich die Bildungssituation der SNiP-Region im nationalen Vergleich insgesamt stark ab. Denn laut dem Bildungsbericht 2006 besaßen 41,6 % aller Frauen in Deutschland einen Hauptschulabschluss, während 29,1 % die mittlere Reife oder die POS und 20,4 % Abitur (berechnet aus Daten des Bildungsberichts 2006) [151]. Im Vergleich zum Bundesdurchschnitt scheint das Bildungsniveau in den DDR allgemein üblichen mittleren Bildungsabschluss der POS (= zehnklassige Polytechnische Oberschule) angehoben zu sein [146].

Mehr als jede dritte Gebärende aus Ostvorpommern (34,7 %) war mit einem monatlichen Nettoäquivalenzeinkommen von weniger als 750 € demnach von Armut betroffen (nach EUROSTAT: Nettoäquivalenzeinkommen beträgt weniger 60 % des Medians einer Bevölkerung = 856 € im Jahr 2004 [65]). Das statistische Bundesamt gibt für die Bundesrepublik eine niedrigere Armutsquote von 13,2 % (2005) bzw. für Mecklenburg-Vorpommern von 24,3 % (2007) [152] an. Jedoch dürfte die durch SNiP erfasste Armut in der Studienregion noch unterrepräsentiert sein. Denn einige Wöchnerinnen und deren Familien

mit einem Einkommen zwischen 750 € und 1500 € müssten zusätzlich in diese Kategorie fallen.

Die Verteilung der sozialen Schichten in der Studienregion unterscheidet sich von den Angaben für ostdeutsche Frauen aus dem Jahre 1998 [127]. Diese geben insgesamt einen Unterschicht-Anteil von 28,8 % der ostdeutschen Frauen an. Die Oberschicht wurde damals mit 14,7 % beziffert. Demnach scheint der Unterschicht-Anteil der Gebärenden Ostvorpommerns niedriger zu sein. Unklar bleibt jedoch ob es sich hierbei weiterhin um den positiven Trend handelt, der bereits für die 1990- er für die neuen Bundesländer beschrieben wurde [127].

In Anbetracht der Raucherinnenquote bei Schwangeren bestätigten wir die Ergebnisse vorangegangener Untersuchungen zum Rauchverhalten von Röske et al., welche ebenfalls Informationen aus dem SNiP-Datenpool nutzten [128]. Der KIGGS konnte für Deutschland eine weitaus niedrigere Raucherinnenrate von 17,5 % unter den Schwangeren ausmachen [129]. Zudem gab es trotz der allgemein hohen Raucherinnenrate nicht jedoch bezüglich der Quantität des maternalen Zigarettenkonsums ausgeprägte lokale Unterschiede in der Studienregion

Von den Gebärenden der Region ernährten sich 97,9 % durch normale Mischkost und folgten damit zumindest formal den Empfehlungen der DGE [62]. Prinzipiell kann mit den von SNiP angebotenen Antwortmöglichkeiten zur Ernährungsweise keine feinere qualitative Differenzierung vorgenommen werden. Somit konnte die eingenommene Kost nicht in „ausgewogen“ oder „Fast Food“ unterschieden werden. Gleichwohl fanden niederländische Forscher, dass die Ernährung von Frauen im gebärfähigen Alter inadäquat und eher reich an gesättigten Fettsäuren sowie arm an Mikronährstoffen war und sich u.a. die Planung einer Schwangerschaft eher nicht auf die Nahrungsaufnahme auswirkt [153]. Bei einer Quote von lediglich 2,3 % an Wöchnerinnen, die angaben ihre Ernährungsweise geändert zu haben, ist es auch bei unzureichend vorliegenden Informationen über die Qualität der Ernährung denkbar, dass in Ostvorpommern ähnliche Missverhältnisse vorgelegen haben könnten.

Innerregionale Verschiedenheiten zeigten sich auch bezüglich der Einnahme von Nahrungsergänzungsmitteln. Zudem stellte sich im Vergleich zu den vorausgegangenen Analysen für die SNiP-Region von Scheler-Hofmann et al, ein geringer Rückgang der Quote (78 %) an Folsäure einnehmenden Müttern gegenüber dem Zeitraum Mai 2003 bis Mai 2004, heraus [154]. Der weltweite Trend, dass die Folsäureeinnahmequote ansteigt [155], ist in der SNiP-Region also eher nicht wieder zu finden. Jedoch liegen die Raten international um ca. 50 % [155], so dass Ostvorpommern im Vergleich dazu ein deutlich höheres und dafür aber konstantes Folsäureverhalten aufweist. Die Datenlage hinsichtlich der Einnahmeraten von Multivitaminpräparaten ist derzeit wesentlich schlechter als für das Folsäureeinnahme-verhalten. So wurde aber aus Brasilien von einer Einnahmerate von Multivitaminen bei etwa

14 % der Schwangeren [141] berichtet und liegt somit – Anklam und Wolgast ausgenommen - deutlich unter den Einnahmeraten Ostvorpommerns von 32,5 %.

4.13 Methodenkritik

Jede wissenschaftliche Arbeit ist auch mit Einschränkungen verbunden. Auf Vor- und Nachteile methodischer Aspekte der vorliegenden Studie möchte ich nun folgend eingehen.

Zur Untersuchung der Fragestellung wurden die Informationen aus dem Neugeborenen-survey SNiP entnommen. Hierbei ist nicht zu vernachlässigen, dass Stichprobenausfälle zu Ungleichheiten im Hinblick auf untersuchte (und nicht untersuchte) Charakteristika zwischen Teilnehmerinnen (78 %) und Nichtteilnehmerinnen (21,2 %) und deren neugeborenen Kindern führen können. Da somatische und soziodemografische Merkmale von Wöchnerinnen bei Nichtteilnahme durch die Studie nicht erfasst wurden, war ein Vergleich zwischen diesen beiden Gruppen von Wöchnerinnen sowie deren Neugeborenen leider nicht möglich.

Im Zuge der Analysen wurden Mütter von Zwillingen (n = 24) bzw. von Geschwisterkindern (n = 17) innerhalb des Untersuchungszeitraumes, die nicht Zwillinge waren, wie von einander unabhängige, nicht verwandte Fälle betrachtet. Das hatte zwar den Vorteil, dass wirklich jedes Neugeborene unabhängig von seiner Stelle in der Geschwisterreihe in die Folgeuntersuchungen mit einbezogen werden konnte. Jedoch gilt auch als wissenschaftlich belegt, dass die Parität der Wöchnerinnen positiv mit dem Geburtsgewicht assoziiert ist [156, 157]. Dieser Zusammenhang bleibt folglich bei den Untersuchungen unberücksichtigt.

Die Daten der SNiP-Studie wurden durch Interviews, Fragebögen und Krankenakten/ Mutterpass erhoben. Insbesondere während des Interviews, wie aber auch bei der Beantwortung des anonymen Fragebogens sind die retrospektiven Angaben der Probanden nicht unkritisch zu bewerten. Denn die auf diese Weise erfassten Informationen können durch einen Recall- Bias sowie durch die Tendenz zur sozialen Erwünschtheit verfälscht sein. Der Einsatz anonymer Fragebögen, wie er zum Eruieren des Rauchverhaltens sowie sozialer und körperlicher Merkmale der Mütter zur Anwendung kam, senkt jedoch die Neigung zu sozial erwünschten Antworten [158, 159]. Für die Erfassung des mütterlichen Rauchverhaltens ist zudem gezeigt worden, dass die, auch von SNiP angewandte, multiple-choice-Technik die Richtigkeit des durch die Probandinnen dokumentierten Tabakkonsums erhöht [160].

Um den Einfluss bereits belegter und potenzieller Confounder so gering wie möglich zu halten, wurde vor Beginn der Analysen eine ausführliche Untersuchung aller untersuchten Variablen hinsichtlich ausgewählter und belegter Einflussgrößen des Geburtsgewichts durchgeführt.

Diese mussten zur korrekten Anwendung des statistischen Tests vorab auf Normalverteilung geprüft werden. Insbesondere für die mütterliche Körpergröße und Gewichtszunahme zeigten die Untersuchungen jedoch lediglich annähernd Normalverteilung. Hier wurde für die folgenden ANOVA - Berechnungen trotzdem von dem Vorliegen einer Normalverteilung ausgegangen. Dadurch wurde die Einheitlichkeit und somit aus meiner Sicht eine übersichtlichere Darstellung der Ergebnisse bei vertretbaren Abweichungen der Resultate erreicht. Außerdem wurden diese Variablen in ihrer stetigen Verteilung ausschließlich zur Überprüfung des Confound-Effektes herangezogen. Für weitere Analysen hinsichtlich der entsprechenden Fragestellungen, wurden auch diese Variablen in Kategorien überführt bei denen dann Chi^2-Tests durchgeführt wurden. Ergebnisse folgender Analysen dieser Arbeit blieben hiervon also unberührt, sodass sich diese statistische Ungenauigkeit nicht in den weiteren Berechnungen fortpflanzen konnte.

Für die Einteilung der mütterlichen Körpermerkmale BMI vor der Geburt sowie die Gewichtszunahme wurden aktuelle und klinisch gebräuchliche Einteilungen (in modifizierter Form) übernommen. Hierdurch sollte eine praxis- und präventionsrelevante Beurteilung und der sinnvolle Vergleich der konstitutionellen Parameter mit den aktuellen Empfehlungen entsprechend den derzeitigen wissenschaftlichen Erkenntnissen der WHO bzw. der DGE und des IOM möglich sein [61-63].

Eine solche Betrachtung ist bei der Körpergröße der Mütter nicht möglich gewesen. Zur Einteilung der Körperhöhe existieren aktuell keine allgemein anerkannten Grenzwerte. Um dennoch eine Analyse ähnlich der des BMI oder der Gewichtszunahme zu ermöglichen, wurde die maternale Körpergröße in Tertile unterteilt, welche schließlich die untersuchten Gruppen darstellten. Jedoch ist aufgrund dieser individuellen Lösung ein Vergleich mit Ergebnissen anderer Arbeiten mit abweichenden Einteilungen nur unter Berücksichtigung dieses Umstandes sinnvoll.

Die Untersuchung des finanziellen Backrounds der Wöchnerinnen erfolgte in Form des monatlichen Nettoäquivalenzeinkommens eines Haushaltes. Es berücksichtigt neben der Höhe des monatlichen Nettoeinkommens auch die Anzahl der Haushaltsmitglieder. Wie im Methodenteil beschrieben, wurde auf eine vereinfachte Form der Darstellung nach Lohmann [64] zurückgegriffen. Die Berechnung nach Empfehlung der OECD, die neben der Anzahl auch das Alter der Haushaltsmitglieder beinhaltet und wichtet, hatte den Nachteil, dass hierfür mehr Informationen zur Berechnung notwendig waren. Die größere Anzahl der dafür benötigten Angaben hatte zur Folge, dass die Fallzahlen, für das nach der OECD berechnete Einkommen bei vergleichbaren Ergebnissen und damit geringfügigem Informationsgewinn, kleiner ausfielen. Aus diesem Grund wurde sich gegen diese Variante entschieden.

Für die Abbildung der gesellschaftlich - sozialen Stellung der Gebärenden wurde der Winkler-Index herangezogen [66]. Dieser findet in Deutschland auch in anderen großen

epidemiologischen Studien, wie dem Bundes - Gesundheitssurvey [127] oder dem KiGGS [161], Anwendung. Er berücksichtigt die Bildung, Berufsstatus und Einkommen der Mütter und erhöht durch die eindimensionale Abbildung dieser Merkmalskombination die Aussagekraft. Die Bedeutung des Winkler- Indexes wird jedoch zunehmend in Frage gestellt [162]. Dessen ungeachtet zeigt er sich für soziale Differenzen, wie bspw. bei der Verteilung von Gesundheitsrisiken, weiterhin erklärungskräftig [66].

Des Weiteren erwies sich der Begriff des niedrigen Geburtsgewichts als problematisch. In der Neantologie gibt es im Wesentlichen drei absolut willkürlich festgelegte Grenzwerte, die parallel zueinander Anwendung finden. Dazu zählen ein Gewicht weniger als 2500 g unabhängig von der Schwangerschaftsdauer [1, 2, 163] sowie Neugeborenengewicht kleiner/ gleich 3. Gewichtsperzentile [2, 56, 164] bzw. kleiner/gleich der 10. Perzentile [2, 57] innerhalb einer Vergleichspopulation. Ein Anstieg der perinatalen Mortalität und Morbidität ist für ein niedriges Geburtsgewicht nach allen drei (< 2500 g, kleiner/gleich 10 bzw. 3. Perzentile) Definitionen in verschiedenen Studien belegt worden [3, 10, 13, 16, 165-167]. Jede dieser Festlegungen ist jedoch auch mit Nachteilen verbunden, auf welche im Folgenden eingegangen werden soll.

So bleiben bei der Betrachtung des Geburtsgewichts unter 2500 g zumeist die Schwangerschaftsdauer wie auch ggf. das Vorhandensein von Mehrlingen unberücksichtigt. Beide besitzen jedoch einen wesentlichen Einfluss auf das Geburtsgewicht [59, 168] und stellen somit potentielle Confounder-Größen dar. Da die Analysen aber möglichst unabhängig von dem Gestationsalter durchgeführt werden sollten, wurden in die Berechnungen nur Neugeborene mit mindestens 37 Schwangerschaftswochen einbezogen. Zusätzlich wurden alle untersuchten Variablen auf Unterschiede hinsichtlich der durchschnittlichen Schwangerschaftsdauer sowie der Häufigkeitsverteilungen von Frühgeborenen, Termingeborenen und übertragenen Neugeborenen überprüft. Damit unterscheidet sich diese Untersuchung von vielen anderen, diesen Grenzwert benutzenden Analysen, was bei einem Vergleich nicht außer acht gelassen werden darf.

Doch auch die Verwendung der Gewichtsperzentilen zur Definition des niedrigen Geburtsgewichts ist nicht unumstritten. Derzeit werden von manchen Autoren individuell angepasste Perzentilenwerte [169-172] gegenüber den von uns verwendeten populationsbasierten Perzentilen befürwortet. Ihre Kalkulation bezieht noch weitere (insbesondere) mütterliche Einflussgrößen ein. Sie sollen der Abbildung des Neugeborenengewichts auf einer individuellen Perzentilenkurve [163] und damit eine bessere Unterscheidung zwischen physiologischem und pathologischem Untergewicht ermöglichen [172]. Demzufolge soll eine exaktere Risikoabschätzung für jedes einzelne Neugeborene möglich sein [169, 172, 173]. Die größere Anzahl der dafür benötigten Angaben hätte zur Folge gehabt, dass die Fallzahlen bei diesen individuellen Perzentilen

noch geringer ausgefallen wären. Deswegen wurde sich trotz ihrer Akribie gegen diese Methode entschieden und der dennoch übliche populationsbasierte Ansatz verfolgt.

In diesem Zusammenhang warf sich ein weiteres Problem dieser Festlegung auf: Ein Neugeborenes mit einem Geburtsgewicht kleiner/gleich der 3. bzw. 10. Perzentile ist per definitionem unabhängig von der Ursache small for gestional age. Das Kind ist also für sein Schwangerschaftsalter, Geschlecht etc. zu leicht bzw. zu klein [163]. Auch die intrauterine Wachstumsretardierung (IUGR) wird häufig auf diese Art und Weise über das Geburtsgewicht definiert, setzt jedoch stets auch eine pathologische Ursache voraus [6, 174, 175]. Insgesamt sind ca. 28-70 % der neugeborenen SGA-Kinder physiologisch zu klein, während weitere 30 % aus pathologischen Ursachen zu leicht und somit wachstumsretardiert sind [74]. Diese können durch unsere Studie lediglich vermutet, jedoch durch ihren retrospektiven Charakter nicht definitiv bewiesen bzw. von z. B. physiologisch zu kleinen Neugeborenen (z.B. durch mütterliche Körpermaße bedingt) unterschieden werden. Aufgrund dieses misslichen Umstandes wurde in dieser Arbeit von dem Begriff der Wachstumsretardierung Abstand genommen und der allgemein gehaltene Begriff small for gestional age eingesetzt, um eine Fehlklassifizierung nicht wachstumsretardierter SGA-Kinder zu vermeiden.

Hinsichtlich der Ergebnisse der Analysen des niedrigen Neugeborenengewichts müssen in der vorliegenden Arbeit auch weitere Aspekte berücksichtigt werden. Da die Zahl Neugeborenen mit einem Geburtsgewicht von weniger als 2500 g beziehungsweise kleiner/gleich der 3. Perzentile im Vergleich zu dem Geburtsgewicht kleiner/gleich der 10. Perzentile deutlich kleiner waren, könnten sich Unterschiede zwischen den Ergebnissen der einzelnen Definitionen aufgrund dieser Fallzahldifferenzen erklären lassen. In Anbetracht der vorliegenden Resultate scheint sich zumindest das Geburtsgewicht von weniger als 2500 g bei reifen Neugeborenen am wenigstens für untersuchte Fragestellung zu eignen. Hier zeigten sich generell seltener Unterschiede sowie weniger stark ausgeprägte Differenzen. Hingegen zeigte sich ein Neugeborenengewicht kleiner/gleich der 10. Perzentile am besten geeignet.

Des Weiteren können sich Perzentilengrenzwerte auch auf die Vergleichbarkeit der Ergebnisse einer statistischen Analyse mit anderen Auswertungen auswirken: Populationsbasierte Perzentilenwerte gestatten streng genommen ausschließlich einen Vergleich eines Individuums innerhalb seiner Vergleichspopulation (hier die deutschen Neugeborenen). International [167, 176, 177] aber auch im zeitlichen Verlauf [167] unterliegen das Geburtsgewicht und damit auch die Perzentilen jedoch Schwankungen. Somit sind Ergebnisse von Untersuchungen zwischen diesbezüglich unähnlichen Populationen, wie auch von Analysen ein und derselben Population in größeren zeitlichen

Abständen lediglich unter Berücksichtigung dieses Aspektes zu interpretieren und auf ihre Gültigkeit und Aussagekraft im Einzelnen zu überprüfen.

Ferner zeigten sich auch bei der Festlegung anderer Variablen Schwierigkeiten. So stellte sich die Untersuchung der Einnahme von Folsäure sowie Multivitaminen als schwierig dar. Die Inhaltsstoffe von der durch die Wöchnerinnen angegebenen Medikamente und damit auch der Vitaminpräparaten wurden anhand des ATC-Codes (anatomisch-therapeutisch-chemische Klassifikation) ver- bzw. entschlüsselt. Unberücksichtigt blieben insbesondere bei der Erfassung jedoch die Einzeldosen bzw. die Tagesdosen einzelner Vitaminpräparate und Inhaltsstoffe. Erfahrungsgemäß wurden bereits bei der Erfassung der Daten durch geübtes Personal häufig Präparate sofort codiert und nicht explizit im Freitext zusätzlich erfasst. Außerdem wurden bspw. folsäurehaltige Multivitaminprodukte gelegentlich von untersuchenden Studienmitarbeitern auch zugleich als Folsäurepräparate verschlüsselt und entsprechend durch das codierende Personal weiter verarbeitet. Das birgt zum einen den Nachteil, dass retrospektiv nicht mehr klar differenziert werden kann, ob eine Folsäureeinnahme nun direkt durch ein Folsäurepräparat oder ein folsäurehaltiges Multivitaminprodukt erfolgte. Zum anderen wurde durch diese Studie bei vorliegender Einnahme von i.d.R. folsäurehaltigen Multivitaminpräparaten auch die Folsäureeinnahme als durchgeführt angenommen, so dass jede Frau, die Multivitamine anwendete, auch zugleich Folsäure substituierte. Der Umkehrschluss war jedoch verständlicherweise unzulässig. Diese Umstände machten die Analysen hinsichtlich der Merkmalsunterschiede bei Gebärenden, die ggf. zu Differenzen zwischen der Multivitamin- und Folsäureeinnahme führen, nicht sinnvoll. Überdies enthalten Multivitaminpräparate aber häufig nicht die zur Prophylaxe empfohlene Folsäuremenge. Das führt weiterhin dazu, dass Untersuchungen von Fragestellungen hinsichtlich der präventiven Einnahme von Folsäure mit der empfohlenen Tagesdosis zur Vermeidung von Neuralrohrdefekten nicht geeignet erscheinen.

Die Zusammenfassung der Postleitzahlen zu größeren Subregionen erschien aus der im Material Methodenteil angegebenen Begründung heraus sinnvoll. Aus diesem Grund wurden räumlich bei einander liegende Postleitzahlenbereiche zusammengefasst und neu benannt. Nun stellt sich allerdings die Frage, wie sinnreich diese Einteilung im Hinblick auf die zu untersuchende Fragestellung war. Die (Vergleichs-) Daten des Statistischen Landesamtes Mecklenburg-Vorpommerns lagen allerdings auf Gemeindeebene vor. Im Vergleich hierzu zeigten sich trotz mäßiger Inkongruenzen zwischen Postleitzahlengebiets- und Gemeindegrenzen, ausgeprägte Ähnlichkeiten insbesondere hinsichtlich räumlichen Verteilung der sozialen Merkmale der Mütter [178]. Vor diesem Hintergrund hatte die Willkür bei der Zusammenfassung der Postleitzahlengebiete im Vergleich zu vorliegenden Informationen nicht zu Verfälschung geführt und sich damit nicht negativ auf die Vergleichbarkeit der Daten auf regionaler Ebene ausgewirkt.

4.14 Resümee

Durch die zeitnahe Analyse und Bewertung der mütterlichen Merkmale sowie der Prävalenz der Neugeborenenuntergewichtigkeit in Ostvorpommern anhand der Daten des SNiP war es erstmalig und sehr umfangreich möglich, maternale Risikogruppen und „risikobehaftete“ Verhaltensweisen sowie „lokale soziale Brennpunkte“ herauszufinden. Nach derzeitigem Wissen wurden bisher, außer durch SNiP, keine aktuellen Analysen anhand von Perzentilgrenzwerten weder für die einzelnen Areale in der Studienregion noch für ein Geburtsgewicht kleiner/gleich der 3. bzw. 10. Perzentile bzw. hypotrophe Neugeborene (< 2500 g) separat durchgeführt. Die vorliegenden Ergebnisse sind deswegen erstmalig und wurden ausschließlich durch die exzellente Datenerhebung der SNiP-Studie möglich. Letztendlich konnte der Neugeborenensurvey anhand von großen Datenmengen die eingangs aufgeworfenen Fragen, ob vermeintliche Risikoparameter von Müttern auch die Prävalenz der Neugeborenenuntergewichtigkeit beeinflussten, in welcher Weise sich Frauen mit Risikomerkmalen unterscheiden und ob diesbezüglich innerregionale Unterschiede in Ostvorpommern vorherrschen, beantworten. Dabei zeigten sich insbesondere das maternale Verhaltensweisen wie das Rauchverhalten und auch die Vitamineinnahme als prioritäre Angriffspunkte der Prävention. Als Risikogruppen ließen sich junge, untergewichtige Frauen, mit einer geringen Gewichtszunahme während der Schwangerschaft sowie schlecht gebildete und sozial schlechter gestellte Mütter identifizieren.

Um eine präventive Arbeit effektiv und nachhaltig gestalten zu können, müssen diese regionalen Besonderheiten berücksichtigt werden um verschiedene mütterliche Zielgruppen anzusprechen. So müsste auf junge, schlecht gebildete Schwangere mit Risikoverhaltensweisen auf eine andere Weise eingegangen werden als auf ältere und besser gebildete Frauen. Durch die Herausarbeitung dieser mütterlichen Besonderheiten in der Studienregion leistet die vorliegende Arbeit somit einen herausragenden Beitrag für die zukünftige Erarbeitung geeigneter Präventionsmaßnahmen für Ostvorpommern.

Dennoch besteht auch für die Zukunft weiterhin größter Forschungsbedarf. So sollten neben den hier analysierten auch weitere Determinanten für das niedrige Neugeborenengewicht untersucht werden. Hierzu zählen z.B. der Genuss von Alkohol oder eine gezieltere Analyse der Ernährungsgewohnheiten während der Schwangerschaft. Auch die Auswirkung von „Stress“ z.B. durch Arbeitsbelastung oder negativen Lebensereignissen und -umständen, sowie weiterer biologischer Einflussgrößen auf die Neugeborenenuntergewichtigkeit stellen wichtige Untersuchungsansätze dar. Daneben sollte die Entwicklung der Prävalenz der Neugeborenenuntergewichtigkeit sowie mütterlicher Risikomerkmale auch weiterhin im Sinne einer Surveillance beobachtet werden. Insbesondere seien hierfür beispielsweise das mütterliche Rauchverhalten und die Vitamineinnahme genannt. Dadurch können zukünftige Positiv- und Negativtrends dargestellt und die geleistete Präventionsarbeit evaluiert werden,

wodurch die fundierte Grundlage für eine noch effizientere Vorsorgearbeit in der Schwangerschaft geschaffen werden kann. Denn auch wenn die Prävalenz der Neugeborenenuntergewichtigkeit in Ostvorpommern freilich nicht wesentlich vom Bundesdurchschnitt abweicht, sollten in Anbetracht der vorliegenden und zukünftiger Ergebnisse sowie der herausragenden Verantwortung gegenüber den Ungeborenen, die mütterlichen sowie regionalen Besonderheiten in zukünftiger Präventionsarbeit berücksichtigt werden, um Risikogruppen und -verhaltensweisen nachhaltig minimieren zu können.

5 Zusammenfassung

Die Neugeborenenuntergewichtigkeit ist ein Produkt verschiedenster intrauteriner Einflussgrößen und ist mit ausgeprägten individuellen als auch gesellschaftlichen Früh- und Spätfolgen verbunden. Zum jetzigen Zeitpunkt liegen keine aktuellen Daten zum niedrigen Geburtsgewicht bzw. dessen maternalen Risikofaktoren für die Region Ostvorpommern vor. Aus diesem Grund standen körperliche und soziale Einflussgrößen sowie Ernährungs- und Rauchgewohnheiten von Frauen während der Schwangerschaft und deren Auswirkung auf die Prävalenz des niedrigen Geburtsgewichts in der Studienregion im Untersuchungsfokus.

Der Survey of neonates in Pomerania (SNiP) war in dem Zeitraum von April 2004 bis März 2006 mit einer Erfassungsrate von 95,6 % populationsbasiert. Von den insgesamt 2395 gebärenden Frauen mit Wohnsitz in der Studienregion, nahmen letztendlich 78,8 % an der Studie teil. 6,8 % aller Neugeborenen (5,5 % der Einlinge; 51,0 % der Zwillinge) waren unabhängig von der Schwangerschaftsdauer leichter als 2500 g. Von diesen waren 1,6 % der reifen Einlinge sowie 30,4 % der 23 reifen Zwillingskinder bzw. 1,5 % aller reif geborenen Kinder mit einem Geburtsgewicht von weniger als 2500 g hypotroph. Bemessen an den Perzentilengrenzwerten kleiner/gleich 3. bzw. 10. Perzentile waren 2,2 % bzw. 8,3 % aller neugeborenen Kinder zu leicht für ihr Gestationsalter (small for gestional age, SGA). In den Untersuchungen stellten sich das mütterliche Untergewicht, eine den Empfehlungen entsprechende Gewichtszunahme, ein Lebensalter < 20 Jahre, Schulbildung < 10 Jahre, monatliches Nettoäquivalenzeinkommen < 750 €, Unterschichtzugehörigkeit, Nikotinabusus während der gesamten Schwangerschaft, Vegetarismus sowie eine fehlende Folsäure- und Multivitamineinnahme als Risikofaktoren für ein niedriges Geburtsgewicht in der Studienregion heraus. In den multivariaten Analysen, welche die o.g. mütterlichen Faktoren (außer maternale Erkrankungen und Ernährung) enthielten, waren insbesondere eine fehlende Einnahme von Multivitaminen, sowie das Rauchen während der gesamten Schwangerschaft mit einer deutlichen Risikoerhöhung für die Neugeborenenuntergewichtigkeit verbunden. Dabei erhöhte eine fehlende Einnahme von Multivitaminen das Risiko für ein Geburtsgewicht kleiner/gleich der 10. um den Faktor 1,75. Das Rauchen während der gesamten Schwangerschaft war 1,66-mal häufiger mit einem Geburtsgewicht kleiner/gleich der 10. Perzentile assoziiert. Eine niedrigere Schulbildung hatte im multivariaten Modell keinen signifikanten Einfluss auf die Neugeborenenuntergewichtigkeit.

Im Hinblick auf die räumliche Verteilung der Neugeborenenuntergewichtigkeit in der Studienregion zeigten sich keine eindeutigen Unterschiede. Dennoch wies Wolgast den größten Anteil an Kindern mit einem Neugeborenengewicht kleiner/gleich der 10. Perzentile auf. Im Anklamer Umland war die Quote an zu leichten reifen Einlingen (Geburtsgewicht < 2500 g) mit 3,0 % am größten. Dagegen waren in Anklam die Neugeborenen kleiner/gleich

der 3. Perzentile mit 3,4 % am zahlreichsten vertreten. Zudem konnte SNiP eine signifikante unterschiedliche lokale Verteilung von soziodemografischen Risikomerkmalen und -verhaltensweisen (Lebensalter < 20 Jahre, Schulbildung < 10 Jahre, Nettoäquivalenzeinkommen < 750 €, Unterschichtzugehörigkeit, Nikotinabusus, fehlende Folsäure- und Multivitamineinnahme) von Wöchnerinnen in der Region Ostvorpommern zeigen. Demgemäß stellten sich hierfür insbesondere Anklam, das Anklamer Umland sowie Wolgast als risikoreiche Regionen innerhalb Ostvorpommerns heraus. Keine bedeutsamen innerregionalen Unterschiede ergaben sich hinsichtlich des mütterlichen Körpergewichtes, der optimalen Gewichtszunahme, des täglichen Zigarettenkonsums, maternalen Erkrankungen sowie der Ernährungsform und -änderung.

SNiP konnte anhand dieser Ergebnisse weitgehend zeigen, dass auch in Ostvorpommern die in der Literatur anerkannten maternalen Risikofaktoren für die Neugeborenen-unterwichtigkeit von Bedeutung sind und deutliche Unterschiede hinsichtlich ihrer räumlichen Verteilung in Ostvorpommern existierten. Durch die zeitnahe Analyse und Bewertung der mütterlichen Merkmale anhand der Daten des Neugeborenensurvey war es erstmalig möglich, maternale Risikogruppen und „risikobehaftete“ Verhaltensweisen sowie „lokale soziale Brennpunkte“ herauszufinden. Darauf fußend kann eine Erarbeitung geeigneter bzw. Optimierung bereits verwirklichter Präventionsmaßnahmen in der Region möglich werden. Jedoch sind in Zukunft weitere Untersuchungen regionaler und zeitlicher Trends für Ostvorpommern erforderlich, um auch weiterhin eine Optimierung der Schwangerschafts-vorsorge und Präventionsarbeit zu ermöglichen.

6 Thesen

1. Die Neugeborenenuntergewichtigkeit ist ein Produkt verschiedenster intrauteriner Einflussgrößen und ist mit ausgeprägten individuellen als auch gesellschaftlichen Früh- und Spätfolgen verbunden. Zum jetzigen Zeitpunkt liegen keine aktuellen Daten zum niedrigen Geburtsgewicht bzw. dessen maternalen Risikofaktoren für die Region Ostvorpommern vor.
2. Die somatischen Parameter von Neugeborenen aus Ostvorpommern unterschieden sich nicht vom Bundes- und Landesdurchschnitt. Im Bundes- und Landesvergleich lagen insbesondere auch keine erhöhte Prävalenz der Neugeborenen-untergewichtigkeit in der Studienregion vor.
3. In den bivariaten Untersuchungen stellten sich im Einvernehmen mit der Meinung der aktuellen Literatur das mütterliche Untergewicht, eine den Empfehlungen entsprechende Gewichtszunahme, ein Lebensalter < 20 Jahre, Schulbildung < 10 Jahre, monatliches Nettoäquivalenzeinkommen < 750 €, Unterschichtzugehörigkeit, Nikotinabusus während der gesamten Schwangerschaft, Vegetarismus sowie eine fehlende Folsäure- und Multivitamineinnahme als Risikofaktoren für ein niedriges Geburtsgewicht in der Studienregion heraus.
4. In den multivariaten Analysen, welche die o.g. mütterlichen Faktoren (außer maternale Erkrankungen und Ernährung) enthielten, waren insbesondere eine fehlende Einnahme von Multivitaminen, sowie das Rauchen während der gesamten Schwangerschaft mit einer deutlichen Risikoerhöhung für die Neugeborenen-untergewichtigkeit verbunden. Dabei erhöhte eine fehlende Einnahme von Multivitaminen das Risiko für ein Geburtsgewicht kleiner/gleich der 10. um den Faktor 1,75. Das Rauchen während der gesamten Schwangerschaft war 1,66-mal häufiger mit einem Geburtsgewicht kleiner/gleich der 10. Perzentile assoziiert. Eine niedrigere Schulbildung hatte im multivariaten Modell keinen signifikanten Einfluss auf die Neu-geborenenuntergewichtigkeit. SNiP konnte eine signifikante unterschiedliche lokale Verteilung von soziodemografischen o.g. Risikomerkmalen und -verhaltensweisen von Wöchnerinnen in der Region Ostvorpommern zeigen. Risikoreiche Regionen waren demnach besonders Anklam, das Anklamer Umland und Wolgast.
5. Im Hinblick auf die räumliche Verteilung des niedrigen Geburtsgewichts in der Studienregion zeigten sich jedoch keine signifikanten Unterschiede. Dennoch wiesen auch hier Anklam, das Anklamer Umland und Wolgast die höchsten Raten an untergewichtigen Neugeborenen auf.
6. Durch die zeitnahe Analyse und Bewertung der mütterlichen Merkmale in der Studienregion konnten, maternale Risikogruppen und „risikobehaftete“ Verhaltens-leisen sowie „lokale soziale Brennpunkte“ herausgefunden werden.

7. Basierend auf diesen Ergebnissen kann eine Erarbeitung geeigneter bzw. die Reformierung bereits verwirklichter Präventionsmaßnahmen in der Region möglich werden. In der Zukunft sind weitere Untersuchungen regionaler und zeitlicher Trends für Ostvorpommern erforderlich, um auch weiterhin eine Optimierung der Schwangerschaftsvorsorge und Präventionsarbeit zu ermöglichen.

7 Literaturverzeichnis

1. UNICEF, WHO: **Low Birthweight: Country, regional and global estimates.** New York: UNICEF; 2004.

2. Ergaz Z, Avgil M, Ornoy A: **Intrauterine growth restriction-etiology and consequences: what do we know about the human situation and experimental animal models?** *Reprod Toxicol* 2005, **20**(3):301-322.

3. Doctor BA, O'Riordan MA, Kirchner HL, Shah D, Hack M: **Perinatal correlates and neonatal outcomes of small for gestational age infants born at term gestation**. *Am J Obstet Gynecol* 2001, **185**(3):652-659.

4. Zambonato AM, Pinheiro RT, Horta BL, Tomasi E: **[Risk factors for small-for-gestational age births among infants in Brazil]**. *Rev Saude Publica* 2004, **38**(1):24-29.

5. Westerlund Triche E, Hossain N: **Environmental Factors Implicated in the Causation of Adverse Pregnancy Outcome**. *Semin Perinatol* 2007, **31**:240-242.

6. Wollmann HA: **Intrauterine growth restriction: definition and etiology**. *Horm Res* 1998, **49 Suppl 2**:1-6.

7. Andres RL, Day M-C: **Perinatal complications associated with maternal tobacco use**. *Semin Neonatol* 2000, **5**:231-241.

8. Godfrey KM, Barker DJ: **Fetal nutrition and adult disease**. *Am J Clin Nutr* 2000, **71**(5 Suppl):1344S-1352S.

9. Godfrey KM: **Maternal regulation of fetal development and health in adult life**. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 1998, **78**(2):141-150.

10. Minior VK, Divon MY: **Fetal growth restriction at term: myth or reality?** *Obstet Gynecol* 1998, **92**(1):57-60.

11. Goldenberg RL, Culhane JF: **Low birth weight in the United States**. *Am J Clin Nutr* 2007, **85(suppl)**:584S–590S.

12. Gilbert WM, Danielsen B: **Pregnancy outcomes associated with intrauterine growth restriction**. *Am J Obstet Gynecol* 2003, **188**(6):1596-1599; discussion 1599-1601.

13. McIntire DD, Bloom SL, Casey BM, Leveno KJ: **Birth weight in relation to morbidity and mortality among newborn infants**. *N Engl J Med* 1999, **340**(16):1234-1238.

14. Rasmussen S, Albrechtsen S, Irgens LM, Dalaker K, Maartmann-Moe H, Vlatkovic L, Markestad T: **Risk factors for unexplained antepartum fetal death in Norway 1967-1998**. *Early Hum Dev* 2003, **71**(1):39-52.

15. Efkarpidis S, Alexopoulos E, Kean L, Liu D, Fay T: **Case-control study of factors associated with intrauterine fetal deaths**. *MedGenMed* 2004, **6**(2):53.

16. Boulet SL, Alexander GR, Salihu HM, Kirby RS, Carlo WA: **Fetal growth risk curves: defining levels of fetal growth restriction by neonatal death risk**. *Am J Obstet Gynecol* 2006, **195**(6):1571-1577.

17. Sharma P, McKay K, Rosenkrantz TS, Hussain N: **Comparisons of mortality and pre-discharge respiratory outcomes in small-for-gestational-age and appropriate-for-gestational-age premature infants**. *BMC Pediatr* 2004, **4**:9.

18. Kohn MA, Vosti CL, Lezotte D, Jones RH: **Optimal gestational age and birth-weight cutoffs to predict neonatal morbidity**. *Med Decis Making* 2000, **20**(4):369-376.

19. Barker DJ: **In utero programming of cardiovascular disease**. *Theriogenology* 2000, **53**(2):555-574.

20. Barker DJ, Osmond C, Golding J, Kuh D, Wadsworth ME: **Growth in utero, blood pressure in childhood and adult life, and mortality from cardiovascular disease**. *Bmj* 1989, **298**(6673):564-567.

21. Barker DJ, Bull AR, Osmond C, Simmonds SJ: **Fetal and placental size and risk of hypertension in adult life**. *Bmj* 1990, **301**(6746):259-262.

22. Eriksson JG, Forsen T, Tuomilehto J, Jaddoe VW, Osmond C, Barker DJ: **Effects of size at birth and childhood growth on the insulin resistance syndrome in elderly individuals**. *Diabetologia* 2002, **45**(3):342-348.

23. Law CM, de Swiet M, Osmond C, Fayers PM, Barker DJ, Cruddas AM, Fall CH: **Initiation of hypertension in utero and its amplification throughout life**. *Bmj* 1993, **306**(6869):24-27.

24. Law CM, Egger P, Dada O, Delgado H, Kylberg E, Lavin P, Tang GH, von Hertzen H, Shiell AW, Barker DJ: **Body size at birth and blood pressure among children in developing countries**. *Int J Epidemiol* 2001, **30**(1):52-57.

25. Martyn CN, Barker DJ, Jespersen S, Greenwald S, Osmond C, Berry C: **Growth in utero, adult blood pressure, and arterial compliance**. *Br Heart J* 1995, **73**(2):116-121.

26. Mi J, Law C, Zhang KL, Osmond C, Stein C, Barker D: **Effects of infant birthweight and maternal body mass index in pregnancy on components of the insulin resistance syndrome in China**. *Ann Intern Med* 2000, **132**(4):253-260.

27. Barker DJ, Shiell AW, Barker ME, Law CM: **Growth in utero and blood pressure levels in the next generation**. *J Hypertens* 2000, **18**(7):843-846.

28. Law CM, Barker DJ, Bull AR, Osmond C: **Maternal and fetal influences on blood pressure**. *Arch Dis Child* 1991, **66**(11):1291-1295.

29. Rasmussen S, Irgens LM: **Pregnancy-induced hypertension in women who were born small**. *Hypertension* 2007, **49**(4):806-812.

30. Barker DJ: **Fetal programming of coronary heart disease**. *Trends Endocrinol Metab* 2002, **13**(9):364-368.

31. Fall CH, Osmond C, Barker DJ, Clark PM, Hales CN, Stirling Y, Meade TW: **Fetal and infant growth and cardiovascular risk factors in women**. *Bmj* 1995, **310**(6977):428-432.

32. Barker DJ: **Intrauterine programming of coronary heart disease and stroke**. *Acta Paediatr Suppl* 1997, **423**:178-182; discussion 183.

33. Eriksson JG, Forsen T, Tuomilehto J, Osmond C, Barker DJ: **Early growth, adult income, and risk of stroke**. *Stroke* 2000, **31**(4):869-874.

34. Valsamakis G, Kanaka-Gantenbein C, Malamitsi-Puchner A, Mastorakos G: **Causes of intrauterine growth restriction and the postnatal development of the metabolic syndrome**. *Ann N Y Acad Sci* 2006, **1092**:138-147.

35. Mi J, Cheng H, Zhao XY, Hou DQ, Chen FF, Zhang KL: **Developmental origin of metabolic syndrome: interaction of thinness at birth and overweight during adult life in Chinese population**. *Obes Rev* 2008, **9 Suppl 1**:91-94.

36. Barker DJ: **The developmental origins of insulin resistance**. *Horm Res* 2005, **64 Suppl 3**:2-7.

37. Seghieri G, Anichini R, De Bellis A, Alviggi L, Franconi F, Breschi MC: **Relationship between gestational diabetes mellitus and low maternal birth weight**. *Diabetes Care* 2002, **25**(10):1761-1765.

38. Schmidt IM, Chellakooty M, Boisen KA, Damgaard IN, Mau Kai C, Olgaard K, Main KM: **Impaired kidney growth in low-birth-weight children: distinct effects of maturity and weight for gestational age**. *Kidney Int* 2005, **68**(2):731-740.

39. Hallan S, Euser AM, Irgens LM, Finken MJ, Holmen J, Dekker FW: **Effect of intrauterine growth restriction on kidney function at young adult age: the Nord Trondelag Health (HUNT 2) Study**. *Am J Kidney Dis* 2008, **51**(1):10-20.

40. Vikse BE, Irgens LM, Leivestad T, Hallan S, Iversen BM: **Low birth weight increases risk for end-stage renal disease**. *J Am Soc Nephrol* 2008, **19**(1):151-157.

41. Lackland DT, Bendall HE, Osmond C, Egan BM, Barker DJ: **Low birth weights contribute to high rates of early-onset chronic renal failure in the Southeastern United States**. *Arch Intern Med* 2000, **160**(10):1472-1476.

42. Sayer AA, Cooper C: **Fetal programming of body composition and musculoskeletal development**. *Early Hum Dev* 2005, **81**(9):735-744.

43. Antoniades L, MacGregor AJ, Andrew T, Spector TD: **Association of birth weight with osteoporosis and osteoarthritis in adult twins**. *Rheumatology (Oxford)* 2003, **42**(6):791-796.

44. Laitinen J, Kiukaanniemi K, Heikkinen J, Koiranen M, Nieminen P, Sovio U, Keinanen-Kiukaanniemi S, Jarvelin MR: **Body size from birth to adulthood and bone mineral content and density at 31 years of age: results from the northern Finland 1966 birth cohort study**. *Osteoporos Int* 2005, **16**(11):1417-1424.

45. Berle JO, Mykletun A, Daltveit AK, Rasmussen S, Dahl AA: **Outcomes in adulthood for children with foetal growth retardation. A linkage study from the Nord-Trondelag Health Study (HUNT) and the Medical Birth Registry of Norway**. *Acta Psychiatr Scand* 2006, **113**(6):501-509.

46. Sommerfelt K, Andersson HW, Sonnander K, Ahlsten G, Ellertsen B, Markestad T, Jacobsen G, Bakketeig LS: **Behavior in term, small for gestational age preschoolers**. *Early Hum Dev* 2001, **65**(2):107-121.

47. Petrou S, Sach T, Davidson L: **The long-term costs of preterm birth and low birth weight: results of a systematic review**. *Child Care Health Dev* 2001, **27**(2):97-115.

48. Russell RB, Green NS, Steiner CA, Meikle S, Howse JL, Poschman K, Dias T, Potetz L, Davidoff MJ, Damus K *et al*: **Cost of hospitalization for preterm and low birth weight infants in the United States**. *Pediatrics* 2007, **120**(1):e1-9.

49. Lightwood JM, Phibbs CS, Glantz SA: **Short-term Health and Economic Benefits of Smoking Cessation: Low Birth Weight**. *Pediatrics* 1999, **104**:1312-1320.

50. **Geburtshilfe**: BQS gGmbH, BQS Fachgruppe Perinatalmedizin, Verbraucherzentrale Hamburg e.V.; 11.03.2009.

51. **Statistische Berichte: Statistik der natürlichen Bevölkerungsbewegung**. Schwerin (unter www.statistik-mv.de/berichte/): Statistisches Landesamt Mecklenburg-Vorpommern; 2005.

52. Voigt M, Friese K, Pawlowski P, Schneider R, Wenzlaff P, Wermke K: **Analyse des Neugeborenenkollektivs der Jahre 1995 - 1997 der Bundesrepublik Deutschland6. Mitteilung: Unterschiede in der Geburtsgewichtsklassifikation in den einzelnen Bundesländern unter Zugrundelegung einer einheitlichen Normwertkurve für Deutschland (unter Berücksichtigung anthropometrischer Merkmale der Mütter)**. *Geburtsh Frauenheilk* 2001, **61**(700-706).

53. Stober A: **Einfluss demografischer Veränderungen und mütterlicher Parameter auf die Körpermaße Neugeborener.** *Dissertationsschrift* Greifswald 2003.

54. Berndt M: **Einfluss demografischer Veränderungen auf die Körpermaße Neugeborener**. *Dissertationsschrift, Greifswald* 1997.

55. Kress A: **Geburtsverläufe von jeweils 687 Primiparen mit und ohne vorausgegangener zweizeitiger Interruptio an der Klinik und Poliklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe der Medizinischen Fakultät der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald**. *Dissertationssschrift, Greifswald* 2005.

56. Usher R, McLean F: **Intrauterine growth of live-born Caucasian infants at sea level: standards obtained from measurements in 7 dimensions of infants born between 25 and 44 weeks of gestation**. *J Pediatr* 1969, **74**(6):901-910.

57. Battaglia FC, Lubchenco LO: **A practical classification of newborn infants by weight and gestational age**. *J Pediatr* 1967, **71**(2):159-163.

58. Sherer DM, Divon MY: **Fetal growth in multifetal gestation**. *Clin Obstet Gynecol* 1997, **40**(4):764-770.

59. Voigt ea: **Analyse des Geburtengutes der Bundesrepublik Deutschland. Teil 3: Perzentilwerte für das Geburtsgewicht, die Geburtslänge und den Kopfumfang deutscher Zwillinge**. *Geburtsh Frauenheilk* 1999, **59**:346-354.

60. Voigt Mea: **Analyse des Neugeborenenkollektivs der Bundesrepublik Deutschland; 12. Mitteilung: Vortstellung engmaschiger Perzentilwerte (-kurven) für die Körpermaße Neugeborener**. *Geburtsh Frauenheilk* 2006, **66**:956-970.

61. WHO: *http://wwwwhoint/bmi/indexjsp?introPage=intro_3html (*11.03.2009).

62. Gehrmann-Gödde S, Gries FA: **Die Ernährung der Schwangeren unter besonderer Berücksichtigung kritischer Nährstoffe**. *Gynäkologe* 2001, **34**:229-243.

63. Rasmussen KM, Yaktine, A. L. and Institute of Medicine; National Research Council: **Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines**. Washington D.C.: National Academy of Sciences; 2009.

64. Lohmann H: **Äquivalenzskalen und haushaltsspezifisches Armutsrisiko. Bedarfsmessung auf Basis der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 1993**. *Wirtschaft und Statistik* 2001:483-493.

65. **Armut und Lebensbedingungen. Ergebnisse aus Leben in Europa für Deutschland 2005.** Wiesbaden: Statistisches Bundesamt Pressestelle; 2006.

66. Winkler J: **Die Messung des sozialen Status mit Hilfe eines Index in den Gesundheitssurveys der DHP**. *RKI-Schriften* 1998, **98,1**:69-74.

67. Rodriguez C, Regidor E, Gutierrez-Fisac JL: **Low birth weight in Spain associated with sociodemographic factors**. *J Epidemiol Community Health* 1995, **49**(1):38-42.

68. Reichman NE, Pagnini DL: **Maternal age and birth outcomes: data from New Jersey**. *Fam Plann Perspect* 1997, **29**(6):268-272, 295.

69. Cunnington AJ: **What's so bad about teenage pregnancy?** *J Fam Plann Reprod Health Care* 2001, **27**(1):36-41.

70. Reime B, Ratner PA, Tomaselli-Reime N, Kelly A, Schuecking BA, Wenzlaff P: **The role of mediating factors in the association between social deprivation and low birth weight in Germany**. *Soc Sci Med* 2006, **62**:1731-1744.

71. Valero De Bernabe J, Soriano T, Albaladejo R, Juarranz M, Calle ME, Martinez D, Dominguez-Rojas V: **Risk factors for low birth weight: a review**. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2004, **116**(1):3-15.

72. Jährig K, Jährig D, Voigt M, Krenzt H: **Trends in den anthropometrischen Daten der Schwangeren und der Geburtsgewichte in Deutschland**. *Aktuel Ernaehr Med* 2009, **34**:15-18.

73. Tough SC, Newburn-Cook C, Johnston DW, Svenson LW, Rose S, Belik J: **Delayed childbearing and its impact on population rate changes in lower birth weight, multiple birth, and preterm delivery**. *Pediatrics* 2002, **109**(3):399-403.

74. Botero D, Lifshitz F: **Intrauterine growth retardation and long-term effects on growth**. *Curr Opin Pediatr* 1999, **11**(4):340-347.

75. Nohr EA, Vaeth M, Baker LJ, Sorensen TIA, Olsen J, Rasmussen KM: **Combined associations of prepregnancy body mass index and gestional weight gain with the outcome of pregnancy**. *Am J Clin Nutr* 2008, **87**:1750-1759.

76. Bergmann RL, Richter R, Dudenhausen JW: **Warum nimmt die Prävalenz von niedrigem Geburtsgewicht in Berlin zu?** *Geburtsh Frauenheilk* 2001:686-691.

77. Voigt M, Heineck G, Hesse V: **The relationship between maternal characteristics, birth weight and pre-term delivery: evidence from Germany at the end of the 20th century**. *Econ Hum Biol* 2004, **2**(2):265-280.

78. Olson CM: **Achieving a healthy weight gain during pregnancy**. *Annu Rev Nutr* 2008, **28**:411-423.

79. Viswanathan M, Siega-Riz AM, Moos MK, Deierlein A, Mumford S, Knaack J, Thieda P, Lux LJ, Lohr KN: **Outcomes of maternal weight gain**. *Evid Rep Technol Assess (Full Rep)* 2008(168):1-223.

80. Elshibly EM, Schmalisch G: **The effect of maternal anthropometric characteristics and social factors on gestational age and birth weight in Sudanese newborn infants**. *BMC Public Health* 2008, **8**:244.

81. Jansen PW, Tiemeier H, Looman CMN, Jaddoe VW, Hofman A, Moll HA, Steegers EAP, Verhulst FC, Mackenbach JP, Raat H: **Explaining educational inequalities in birthweight: the Generation R Study**. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2009, **23**:216-228.

82. Auger N, Luo ZC, Platt RW, Daniel M: **Do mother's education and foreign born status interact to influence birth outcomes? Clarifying the epidemiological paradox and the healthy migrant effect**. *J Epidemiol Community Health* 2008, **62**(5):402-409.

83. Thompson JM, Clark PM, Robinson E, Becroft DM, Pattison NS, Glavish N, Pryor JE, Wild CJ, Rees K, Mitchell EA: **Risk factors for small-for-gestational-age babies: The Auckland Birthweight Collaborative Study**. *J Paediatr Child Health* 2001, **37**(4):369-375.

84. Luo ZC, Wilkins R, Kramer MS: **Effect of neighbourhood income and maternal education on birth outcomes: a population-based study**. *Cmaj* 2006, **174**(10):1415-1420.

85. Raum E, Arabin B, Schlaud M, Walter U, Schwartz FW: **The impact of maternal education on intrauterine growth: a comparison of former West and East Germany**. *Int J Epidemiol* 2001, **30**(1):81-87.

86. Tuntiseranee P, Olsen J, Chongsuvivatwong V, Limbutara S: **Socioeconomic and work related determinants of pregnancy outcome in southern Thailand**. *J Epidemiol Community Health* 1999, **53**(10):624-629.

87. Torres-Arreola LP, Constantino-Casas P, Flores-Hernandez S, Villa-Barragan JP, Rendon-Macias E: **Socioeconomic factors and low birth weight in Mexico**. *BMC Public Health* 2005, **5**(20).

88. Stein A, Campbell EA, Day A, McPherson K, Cooper PJ: **Social adversity, low birth weight, and preterm delivery**. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1987, **295**(6593):291-293.

89. Joseph KS, Liston RM, Dodds L, Dahlgren L, Allen AC: **Socioeconomic status and perinatal outcomes in a setting wiht universal access to essential health care services**. *Cmaj* 2007, **177**(6):583-590.

90. Villalbí JR, Salvador J, Cano-Serral G, MC R-S, C. B: **Maternal smoking, social class and outcomes of pregnancy**. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2007, **21**:441-447.

91. Kramer MS, Seguin L, Lydon J, Goulet L: **Socio-economic disparities in pregnancy outcome: why do the poor fare so poorly?** *Paediatr Perinat Epidemiol* 2000, **14**(3):194-210.

92. Windham G, Fenster L: **Environmental contaminants and pregnancy outcomes**. *Fertil Steril* 2008, **89**(2 Suppl):e111-116; discussion e117.

93. Leonardi-Bee J, Smyth A, Britton J, Coleman T: **Environmental tobacco smoke and fetal health: systematic review and meta-analysis**. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2008, **93**(5):F351-361.

94. Crawford JT, Tolosa JE, Goldenberg RL: **Smoking cessation in pregnancy: why, how, and what next**. *Clin Obstet Gynecol* 2008, **51**(2):419-435.

95. Chiolero A, Bovet P, Paccaud F: **Association between maternal smoking and low birth weight in Switzerland: the EDEN study**. *Swiss Med Wkly* 2005, **135**(35-36):525-530.

96. Voigt M, Hermanussen M, Wittwer-Backofen U, Fusch C, Hesse V: **Sex-specific differences in birth weight due to maternal smoking during pregnancy**. *Eur J Pediatr* 2006, **165**(11):757-761.

97. Zeka A, Melly SJ, Schwartz J: **The effects of socioeconomic status and indices of physical environment on reduced birth weight and preterm births in Eastern Massachusetts**. *Environ Health* 2008, **7**:60.

98. Voigt M, Fusch C, Olbertz D, Carstenesen M, BBrüning A, Hartmann K, Hesse V: **10. Mitteilung: Zum Anstieg der SGA-Neugeborenenrate durch das Rauchen der Mütter in der Schwangerschaft und Risikostruktur von "starken Raucherinnen", (Analyse des Geburtenkollektivs der Jahre 1995-1997 der Bundesrepublik Deutschland)**. *Geburtsh Frauenheilk* 2006, **66**:270-276.

99. Odendaal HJ, Steyn DW, Elliott A, Burd L: **Combined Effects of Cigarette Smoking and Alcohol Consumption on Perinatal Outcome**. *Gynecol Obstet Invest* 2009, **67**:1-8.

100. McCowan LME, Dekker GA, Chan E, Stewart A, Chappell LC, Hunter M, Moss-Morris R, North RA: **Spontaneous preterm birth and small for gestational age infants in women who stop smoking early in pregnancy: prospective cohort study**. *BMJ* 2009, **338**(b1081).

101. Sanchez-Johnsen LA: **Smoking cessation, obesity and weight concerns in black women: a call to action for culturally competent interventions**. *J Natl Med Assoc* 2005, **97**(12):1630-1638.

102. Filozof C, Fernandez Pinilla MC, Fernandez-Cruz A: **Smoking cessation and weight gain**. *Obes Rev* 2004, **5**(2):95-103.

103. Chatkin R, Chatkin JM: **[Smoking and changes in body weight: can physiopathology and genetics explain this association?]**. *J Bras Pneumol* 2007, **33**(6):712-719.

104. Chiolero A, Faeh D, Paccaud F, Cornuz J: **Consequences of smoking for body weight, body fat distribution, and insulin resistance**. *Am J Clin Nutr* 2008, **87**(4):801-809.

105. Hickey CA: **Sociocultural and behavioral influences on weight gain during pregnancy**. *Am J Clin Nutr* 2000, **71**(5 Suppl):1364S-1370S.

106. Schneider S, Maul H, Freerksen N, Potschke-Langer M: **Who smokes during pregnancy? An analysis of the German Perinatal Quality Survey 2005**. *Public Health* 2008, **122**(11):1210-1216.

107. McCormick MC, Brooks-Gunn J, Shorter T, Holmes JH, Wallace CY, Heagarty MC: **Factors associated with smoking in low-income pregnant women: relationship to birth weight, stressful life events, social support, health behaviors and mental distress**. *J Clin Epidemiol* 1990, **43**(5):441-448.

108. Schumann A, Hapke U, Rumpf H, Meyer C, John U: **The association between degree of nicotine dependence and other health behaviours,Findings from a German general population study**. *Eur J Public Health* 2001, **11**:450-452.

109. Chan LC, Sullivan EA: **Teenage smoking in pregnancy and birthweight: a population study, 2001–2004**. *MJA* 2008, **188**(7):392-396.

110. Remer T, Neubert A, Manz F: **Increased risk of iodine deficiency with vegetarian nutrition**. *British Journal of Nutrition* 1999, **81**(45-49).

111. Fall CH, Yajnik CS, Rao S, Davies AA, Brown N, Farrant HJ: **Micronutrients and fetal growth**. *J Nutr* 2003, **133**(5 Suppl 2):1747S-1756S.

112. Antony AC: **Vegetarianism and vitamin B-12 (cobalamin) deficiency**. *Am J Clin Nutr* 2003, **78**(1):3-6.

113. Lim SS, Noakes M, Norman RJ: **Dietary effects on fertility treatment and pregnancy outcomes**. *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes* 2007, **14**(6):465-469.

114. Stuebe AM, Oken E, Gillman MW: **Associations of diet and physical activity during pregnancy with risk for excessive gestational weight gain**. *Am J Obstet Gynecol* 2009.

115. Mathews F, Yudkin P, Neil A: **Influence of maternal nutrition on outcome of pregnancy: prospective cohort study**. *BMJ* 1999, **319**(339-43).

116. Mitchell E, Robinson E, Clark PM, Becroft DMO, Glavish N, Pattison NS, Pryor JE, Thompson JMD, Wild CJ: **Maternal nutritional risk factors for small for gestational age babies in a developed country: a case-control study**. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2004, **89**:F431-F435.

117. Christian P: **Micronutrients and reproductive health issues: an international perspective**. *J Nutr* 2003, **133**(6):1969S-1973S.

118. Ramakrishnan U: **Nutrition and low birth weight: from research to practice**. *Am J Clin Nutr* 2004, **79**(1):17-21.

119. Bhutta ZA, Ahmed, T., Black, R. E., Cousens, S., Dewey, K., Giugliani, E., Haider, B. A., Kirkwood, B., Morris, S. S., Sachdev, H. P., Shekar, M.: **What works? Interventions for maternal and child undernutrition and survival**. *Lancet* 2008, **371**(9610):417-440.

120. Osrin D, Vaidya A, Shrestha Y, Baniya RB, Manandhar DS, Adhikari RK, Filteau S, Tomkins A, Costello AM: **Effects of antenatal multiple micronutrient supplementation on birthweight and gestational duration in Nepal: double-blind, randomised controlled trial**. *Lancet* 2005, **365**(9463):955-962.

121. Shankar AH, Jahari, A. B., Sebayang, S. K., Aditiawarman, Apriatni, M., Harefa, B., Muadz, H., Soesbandoro, S. D., Tjiong, R., Fachry, A., Shankar, A. V., Atmarita, Prihatini, S., Sofia, G.: **Effect of maternal multiple micronutrient supplementation on fetal loss and infant death in Indonesia: a double-blind cluster-randomised trial**. *Lancet* 2008, **371**(9608):215-227.

122. Haider BA, Bhutta ZA: **Multiple-micronutrient supplementation for women during pregnancy (Review)**. *The Cochrane Library* 2009(1).

123. Zeng L, Cheng Y, Dang S, Yan H, Dibley MJ, Chang S, Kong L: **Impact of micronutrient supplementation during pregnancy on birth weight, duration of gestation, and perinatal mortality in rural western China: double blind cluster randomised controlled trial**. *BMJ* 2008, **37**(a2001).

124. Schaffer CH, Bergmann RL, Gravens-Mueller L, Krumholz S, Bergmann KE, Dudenhausen JW: **Rauchen während der Schwangerschaft oder niedriger sozialer Status. Welches ist das größere Risiko für ein geringes Geburtsgewicht? Untersuchung mit den Daten der MAS-90-Studie (multizentrische Allergiestudie, 1990)**. *Geburtsh Frauenheilk* 2001, **62**:761-765.

125. Gissler M, Meriläinen J, Viuori E, Hemminki E: **Register based monitoring shows decreasing socioeconomic differences in Finnish perinatal health**. *J Epidemiol Community Health* 2003, **57**:433-439.

126. Kramer MS: **The Epidemiology of Adverse Pregnancy Outcomes: An Overview**. *J Nutr* 2003, **133**:1592S-1596S.

127. Knopf H, Ellert, U., Melchert, H.-U.: **Sozialschicht und Gesundheit**. *Gesundheitswesen* 1999, **61, Suppl 2**:S169-177.

128. Roske K, Lingnau ML, Hannover W, Haas JP, Thyrian JR, Fusch C, John U: **Prävalenz der Rauchens vor und nach der Schwangerschaft - Daten einer populationsbasierten Erhebung bei Frauen nach der Geburt ihres Kindes**. *Dtsch Med Wochenschr* 2008, **133**(15):764-768.

129. Bergmann KE, Bergmann RL, Ellert U, Dudenhausen JW: **[Perinatal risk factors for long-term health. Results of the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS)]**. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2007, **50**(5-6):670-676.

130. Mohsin M, Bauman AE: **Socio-demographic factors associated with smoking and smoking cessation among 426,344 pregnant women in New South Wales, Australia**. *BMC Public Health* 2005, **5**(138).

131. Siahpush M, McNeill A, Borland R, T F: **Socioeconomic variations in nicotine dependence, Selfefficacy, and intention to quit across four countries: findings from the International Tobacco Control (ITC) Four Country Survey**. *Tobacco Control* 2006, **15**(III):iii71–iii75.

132. de Walle HE, de Jong-van den Berg LT: **Growing gap in folic acid intake with respect to level of education in the Netherlands**. *Community Genet* 2007, **10**(2):93-96.

133. van der Pal-de Bruin KM, de Walle HE, de Rover CM, Jeeninga W, Cornel MC, de Jong-van den Berg LT, Buitendijk SE, Paulussen TG: **Influence of educational level on determinants of folic acid use**. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2003, **17**(3):256-263.

134. de Walle HE, de Jong-van den Berg LT: **Ten years after the Dutch public health campaign on folic acid: the continuing challenge**. *Eur J Clin Pharmacol* 2008, **64**(5):539-543.

135. Green-Raleigh K, Carter H, Mulinare J, Prue C, Petrini J: **Trends in folic Acid awareness and behavior in the United States: the Gallup Organization for the March of Dimes Foundation surveys, 1995-2005**. *Matern Child Health J* 2006, **10**(5 Suppl):S177-182.

136. Catov JM, Bodnar LM, Ness RB, Markovic N, Roberts JM: **Association of Periconceptional Multivitamin Use and Risk of Preterm or Small-for-Gestational-Age Births**. *Am J Epidemiol* 2007, **166**:296-303.

137. Nilsen RM, Vollset SE, Gjessing HK, Magnus P, Meltzer HM, Haugen M, Ueland PM: **Patterns and predictors of folic acid supplement use among pregnant women: the Norwegian Mother and Child Cohort Study**. *Am J Clin Nutr* 2006, **84**:1134-1141.

138. Sen S, Manzoor A, Deviasumathy M, Newton C: **Maternal knowledge, attitude and practice regarding folic acid intake during the periconceptional period**. *Public Health Nutr* 2001, **4**(4):909-912.

139. de Jong-Van den Berg LT, Hernandez-Diaz S, Werler MM, Louik C, Mitchell AA: **Trends and predictors of folic acid awareness and periconceptional use in pregnant women**. *Am J Obstet Gynecol* 2005, **192**(1):121-128.

140. Paulik E, Csaszar J, Kozinszky Z, Nagymajtenyi L: **Preconceptional and prenatal predictors of folic acid intake in Hungarian pregnant women**. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2009.

141. Wehby GL, Castilla EE, Lopez-Camelo JS, Murray JC: **Predictors of multivitamin use during pregnancy in Brazil**. *Int J Public Health* 2009, **54**(2):78-87.

142. Ladipo OA: **Nutrition in pregnancy: mineral and vitamin supplements**. *Am J Clin Nutr*, **72**(suppl):280S-290S.

143. Arlt M: **Einfluss von Alter, Körpergewicht und Körperhöhe (auch in Kombination) auf die durchschnittliche Schwangerschaftsdauer und die Frühgeborenenrate**. *Dissertationsschrift* Greifswald 2003.

144. Voigt M, Schneider KTM, Stillger R, Pildner von Steinburg S, Fusch C, Hesse V: **Analyse des Neugeborenenkollektivs der Jahre 1995 - 1997 der Bundesrepublik Deutschland, 9. Mitteilung: Durchschnittliche Geburtsgewichte, Raten Neugeborener mit niedrigem und hohem Geburtsgewicht und Frühgeborenenraten unter Berücksichtigung der einzelnen Bundesländer in Deutschland**. *Geburtsh Frauenheilk* 2005, **65**:474-481.

145. Moser K, Li L, Power C: **Social inequalities in low birth weight in England and Wales: trends and implications für future population health**. *J Community Health* 2003, **57**:687-691.

146. Lingnau M-L, Ebner, A., Hoffmann, W., Fusch, C., Haas J.-P.: **Vortrag: Soziodemografische Parameter des Survey of Neonates in Pomerania (SNiP) im bundesdeutschen Vergleich**. Kongress Medizin und Gesellschaft 2007. Augsburg, 17.-21.09.2007.

147. **Statistisches Jahrbuch 2008. Für die Bundesrepublik Deutschland**. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt; 2008.

148. Vahratian A: **Prevalence of Overweight and Obesity among Women of Childbearing Age: Results from the 2002 National Survey of Family Growth**. *Matern Child Health J* 2009, **13**(2):268-273.

149. **Schwangerschaft und Stillzeit - Empfehlungen für die Ernährung von Mutter und Kind**. *Deutsche Gesellschaft für Ernährung* 2002.

150. **Statistisches Jahrbuch**: Statistisches Landesamt Mecklenburg-Vorpommern; 2007.

151. **Bildung in Deutschland 2008 : Ein indikatorengestützter Bericht mit einer Analyse zu Übergängen im Anschluss an den Sekundarbereich I / Autorengruppe "Bildungsberichterstattung"**. In. Edited by "Bildungsberichterstattung" A. Bielefeld: Bertelsmann; 2008.

152. Mertel B: **Armutsgefährdung in den Bundesländern**. *http://wwwdestatisde/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Publikationen/STATmagazin/Sozialleistungen/2009__06/PDF2009__06,property=filepdf (*19.06.2009).

153. de Weerd S, Steegers EAP, Heinen MM, van den Eertwegh S, Vehof RMEJ, Steegers-Theunissen RPM: **Preconception nutritional intake and lifestyle factors: first results of an explorative study**. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology* 2003, **111**:167-172.

154. Scheler-Hofmann M, Haas JP, Lange A, Kühl R, Ebner A, Fusch C, Hoffmann W: **Supplementation with folic acid during pregnancy and attendance to prenatal preparation courses depend on socio-economic factors in Pomerania / Germany (submitted).**

155. Ray JG, Singh G, Burrows RF: **Evidence for suboptimal use of periconceptional folic acid supplements globally**. *Bjog* 2004, **111**(5):399-408.

156. Voigt M, Eggers H, Jahrig K, Grauel EL, Zwahr C, Plesse R: **[East German percentile values for newborn infants--1985 relation of age, parity, body weight and height of the mother and the birth weight of newborn infants]**. *Zentralbl Gynakol* 1989, **111**(6):337-349.

157. Voigt M, Jährig K: **Gestationsalterbezogene Korrektur des Geburtsgewichtes durch Parität, Körperlänge und Körpergewicht der Mutter**. *Ärztli Jugendkd* 1991, **82**:167-188.

158. Krysan M, Schumann, H., Scott, L. J. , Beatty, P.: **Response rates and response content in mail versus face-to-face surveys**. *Public Opinion Quarterly* 1994, **58**:381-399.

159. Tourangeau R, Smith, T. W.: **Asking sensitive questions: The impact of data collection mode, question format, and question context**. *Public Opinion Quarterly* 1996, **60**:275-304.

160. Russell TV, Crawford MA, Woodby LL: **Measurements for active cigarette smoke exposure in prevalence and cessation studies: Why simply asking pregnant women isn't enough**. *Nicotine Tob Res* 2004, **6**(2):S141-151.

161. Lampert T, Schenk L, Stolzenberg H: **[Conceptualization and operationalization of social inequality in The Child and Adolescent Health Survey]**. *Gesundheitswesen* 2002, **64 Suppl 1**:S48-52.

162. Hradil S: **Sozialstruktur in einer fortgeschrittenen Gesellschaft. Von Klassen und Schichten zu Lagen und Milieus**. Opladen: Leske+Budrich Verlag; 1987.

163. Maulik D: **Fetal growth compromise: definitions, standards, and classification**. *Clin Obstet Gynecol* 2006, **49**(2):214-218.

164. Lee PA, Chernausek SD, Hokken-Koelega AC, Czernichow P: **International Small for Gestational Age Advisory Board consensus development conference statement: management of short children born small for gestational age, April 24-October 1, 2001**. *Pediatrics* 2003, **111**(6 Pt 1):1253-1261.

165. Aucott SW, Donohue PK, Northington FJ: **Increased morbidity in severe early intrauterine growth restriction**. *J Perinatol* 2004, **24**(7):435-440.

166. Simchen MJ, Beiner ME, Strauss-Liviathan N, Dulitzky M, Kuint J, Mashiach S, Schiff E: **Neonatal outcome in growth-restricted versus appropriately grown preterm infants**. *Am J Perinatol* 2000, **17**(4):187-192.

167. Keirse MJ: **International variations in intrauterine growth**. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2000, **92**(1):21-28.

168. Voigt M, Hesse V., Wermke K.: **Zur Variabilität von Perzentilwerten der Körpermaße Neugeborener (unter Berücksichtigung des Körpergewichtes)**. *Ärztli Jugendkd* 1991, **82**:139-165.

169. Gardosi J: **New definition of small for gestational age based on fetal growth potential**. *Horm Res* 2006, **65 Suppl 3**:15-18.

170. Clausson B, Gardosi J, Francis A, Cnattingius S: **Perinatal outcome in SGA births defined by customised versus population-based birthweight standards**. *Bjog* 2001, **108**(8):830-834.

171. Gardosi J, Clausson B, Francis A: **The use of customised versus population-based birthweight standards in predicting perinatal mortality**. *Bjog* 2007, **114**(10):1301-1302; author reply 1303.

172. Mongelli M, Figueras F, Francis A, Gardosi J: **A customized birthweight centile calculator developed for an Australian population**. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2007, **47**(2):128-131.

173. Hutcheon JA, Zhang X, Cnattingius S, Kramer MS, Platt RW: **Customised birthweight percentiles: does adjusting for maternal characteristics matter?** *Bjog* 2008, **115**(11):1397-1404.

174. Bamberg C, Kalache KD: **Prenatal diagnosis of fetal growth restriction**. *Semin Fetal Neonatal Med* 2004, **9**(5):387-394.

175. Laron Z, Mimouni F: **Confusion around the definition of small for gestational age (SGA)**. *Pediatr Endocrinol Rev* 2005, **2**(3):364-365.

176. Gardosi J: **Fetal growth: towards an international standard**. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2005, **26**(2):112-114.

177. Künzel W, Misselwitz B: **Epidemiologie der fetalen Wachstumretardierung**. *Gynäkologe* 2001, **34**:784-792.

178. Heinz M: **Vortrag: Neue Leute ohne Not im Landkreis "OVP". Das Phänomen der selektiven Zuwanderung.** Interdisziplinäre Fachtagung: "Leutenot" und "Not der Leute". Lebensverhältnisse im ländlichen Raum Nordostdeutschlands. Alfried Krupp Wissenschaftskolleg, Greifswald; 2.-4. Juli 2008.

8 Anhang

Tabelle A9 Übersicht der Postleitzahlenbereiche in der Region Ostvorpommern und ihrer enthaltenen Ortschaften sowie deren Zuordnungen zu den Subregionen von SNiP

Postleitzahlenbereich	Enthaltene Ortschaften	Zusammengefasste Subregion
17489 17491 17493	Greifswald, Riems, Friedrichshagen, Ladebow, Eldena, Wieck, Insel Koos	Greifswald
17495 17498 17509	Groß Kiesow, Karlsburg, Lühmannsdorf, Ranzin, Wrangelsburg, Züssow, Behrenhoff, Dargelin, Dersekow, Diedrichshagen, Hinrichshagen, Levenhagen, Mesekenhagen, Neuenkirchen, Wackerow, Weitenhagen, Brünzow, Hanshagen, Katzow, Kemnitz, Loissin, Lubmin, Neu Boltenhagen, Rubenow, Wusterhusen	Greifswald Umland
17389	Anklam	Anklam
17379 17390 17391 17392 17398 17506	Wietstock, Neuendorf A, Kurtshagen, Groß Polzin, Klein Bünzow, Murchin, Rubkow, Schmatzin, Ziethen, Iven, Krien, Krusenfelde, Liepen, Medow, Neetzow, Nerdin, Neuendorf B, Postlow, Stolpe, Blesewitz, Boldekow, Butzow, Drewelow, Japenzin, Neuenkirchen, Pelsin, Putzar, Sarnow, Spantekow, Bargischow, Bugewitz, Ducherow, Löwitz, Neu Kosenow, Rathebur, Rossin, Bandelin, Gribow, Gützkow, Kölzin, Lüssow	Anklam Umland
17438	Wolgast	Wolgast
17406 17419 17420 17424 17429 17440 17449 17454 17459	Morgenitz, Rankwitz, Stolpe auf Usedom, Usedom, Dargen, Garz, Kamminke, Korswandt, Seebad Ahlbeck, Zirchow, Ostseebad Heringsdorf, Benz, Katschow, Mellenthin, Neppermin, Pudagla, Seebad Bansin, Buddenhagen, Buggenhagen, Hohendorf, Krummin, Kröslin, Lassan, Lütow, Pulow, Sauzin, Zemitz, Karlshagen, Mölschow, Peenemünde, Trassenheide, Zinnowitz, Koserow, Loddin, Zempin, Ückeritz	Wolgast Umland/Usedom

Tabelle A10 Übersicht über die Einkommens- und Bewertungskategorien nach Winkler und die in dieser Arbeit verwendeten modifizierten Einkommenskategorien

Einkommenskategorien nach Winkler in DM	**Einkommenskategorien nach Winkler in Euro**[1]	**Punktwert**	**Modifizierte Einkommenskategorien**
Unter 1000 DM	Unter 500 €	1	Unter 500 €
Von 1000 - unter 2000 DM	Von 500 - unter 1000 €	2	Von 500 - unter 1000 €
Von 2000 - unter 3000 DM	Von 1000 - unter 1500 €	3	Von 1000 - unter 1750 €
Von 3000 - unter 4000 DM	Von 1500 - unter 2000 €	4	Von 1750 - unter 2000 €
Von 4000 - unter 5000 DM	Von 2000 - unter 2500 €	5	Von 2000 - unter 2500 €
Von 5000 - unter 6000 DM	Von 2500 - unter 3000 €	6	Von 2500 - unter 3000 €
6000 DM und mehr	3000 € und mehr	7	3000 € und mehr

[1] *Umrechnungskurs gerundet auf 2DM:1€*

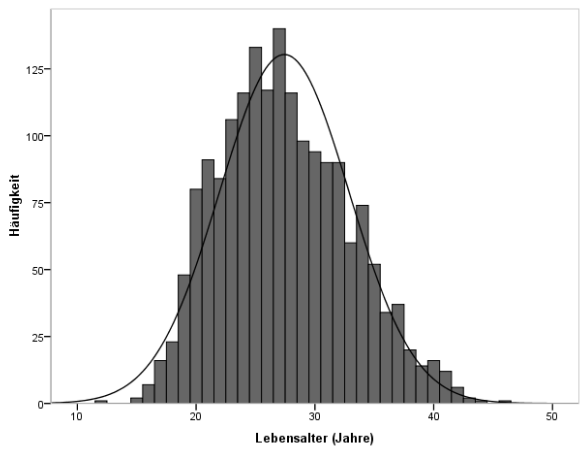
Tabelle A11 Übersicht über die Bildungs- und Bewertungskategorien nach Winkler und die in dieser Arbeit verwendeten modifizierten Bildungskategorien[1]

Bildungskategorien nach Winkler			**Modifizierte Bildungskategorien**	
Höchster erreichter Schulabschluss	**Höchster erreichter Berufs- bzw. Hochschulabschluss**	**Punkt-wert**	**Höchster erreichter Schulabschluss**	**Höchster erreichter Berufs- bzw. Hochschul-abschluss**
Ohne Schulabschluss	Ohne Ausbildung	1	Ohne Schulabschluss, noch zur Schule gehend	Ohne Ausbildung, noch in beruflicher Ausbildung
Volks-/ Haupt-schulabschluss	Ohne Ausbildung	2	Volks-/Hauptschulabschluss, POS 8./9. Klasse	Ohne Ausbildung, noch in beruflicher Ausbildung
Realschule, Mittlere Reife oder Fachschulreife	Ohne Ausbildung	3	Realschule, Mittlere Reife oder Fachschulreife	Ohne Ausbildung, noch in beruflicher Ausbildung
Volks/ Haupt-schulabschluss	Mit Lehre oder	4	Volks-/Hauptschulabschluss, POS 8./9. Klasse	Mit Lehre oder
ohne Schulabschluss	Mit Lehre, Fachschule, Ingenieurschule oder		Ohne Schulabschluss, noch zur Schule gehend	Mit Lehre, Fachschule, Ingenieurschule
Volks-/ Haupt-schulabschluss	Mit Fachschule, Ingenieurschule oder	5	Volks-/Hauptschulabschluss, POS 8./9. Klasse	Mit Fachschule, Ingenieurschule oder
Abitur	Ohne Ausbildung oder mit Lehre oder mit Fachschule, Ingenieurschule	6	Abitur	Ohne Ausbildung, noch in beruflicher Ausbildung oder mit Lehre, oder mit Fachschule, Ingenieurschule
Abitur	Und Hochschulausbildung	7	Abitur	Und Hochschulaus-bildung

[1] *Im Fall von Mehrfachangaben wurde nur der jeweilige höchste erreichte Abschluss berücksichtigt. Bei Kombinationen aus Schulbildungs- und Berufsausbildungsabschluss, die sich nicht nach dem von Winkler erarbeiteten Schema einordnen ließen, wurde die Bildungsvariable als fehlend angenommen. Eine Berechnung des sozialen Status war demzufolge bei vorhandener Einkommens- und Berufsgruppenvariable dennoch möglich.*

Tabelle A12 Übersicht über die Berufsstatus- und Bewertungskategorien nach Winkler und die in dieser Arbeit verwendeten modifizierten Berufsstatuskategorien

Variable Berufsstatus nach Winkler	**Punktwert**	**Modifizierte Variable Berufsstatus**
Ungelernte Arbeiter, sonstige	1	Ungelernte Arbeiter, Auszubildende, noch nie berufstätig gewesen
Angelernte Arbeiter, gelernte und Facharbeiter, selbstständige Landwirte	2	Angelernte Arbeiter, gelernte und Facharbeiter, selbstständige Landwirte
Beamte einfacher Dienst, Vorarbeiter, Kolonnenführer, Meister, Poliere, Angestellte mit einfachen Tätigkeiten, mithelfende Angehörige	3	Beamte einfacher Dienst, Vorarbeiter, Kolonnenführer, Meister, Poliere, Angestellte mit einfachen Tätigkeiten
Beamte mittlerer Dienst, Industrie- und Werkmeister im Angestelltenverhältnis Angestellte mit qualifizierter Tätigkeit	4	Beamte mittlerer Dienst, Angestellte mit qualifizierter Tätigkeit
Selbstständige mit max. 9 Angestellten	5	Selbstständige in Handel, Gewerbe, Handwerk, Industrie usw. mit bis zu 4 Mitarbeitern
Beamte gehobener Dienst, Angestellte mit hochqualifizierter Tätigkeit oder Leitungsfunktion, freie Berufe und Akademiker	6	Beamte gehobener Dienst, Angestellte mit hochqualifizierter Tätigkeit oder Leitungsfunktion, Selbstständige Akademiker mit maximal 4 Angestellten
Beamte höherer Dienst, Angestellte mit Führungsaufgaben, Selbstständige mit mindestens 10 Angestellten	7	Beamte höherer Dienst, Angestellte mit Führungsaufgaben, Selbstständige in Handel, Gewerbe, Handwerk, Industrie usw. mit mindestens 5 Angestellten, Selbstständige Akademiker mit mindestens 5 Angestellten



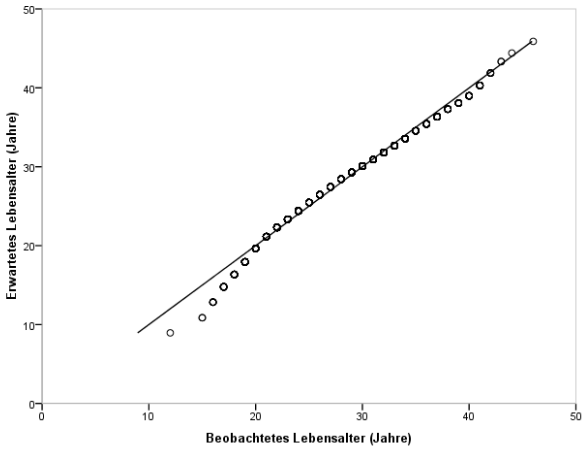
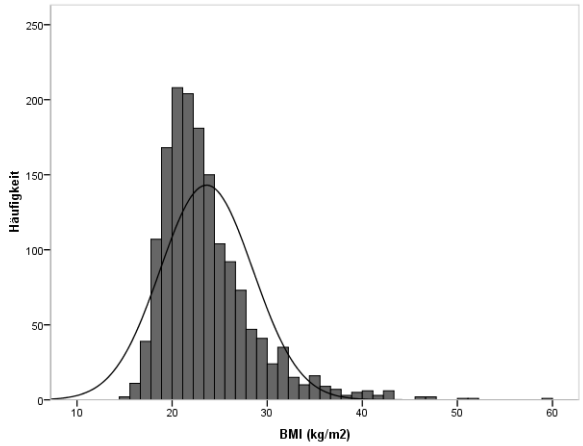


Abbildung A17 a *Abbildung A17 b*



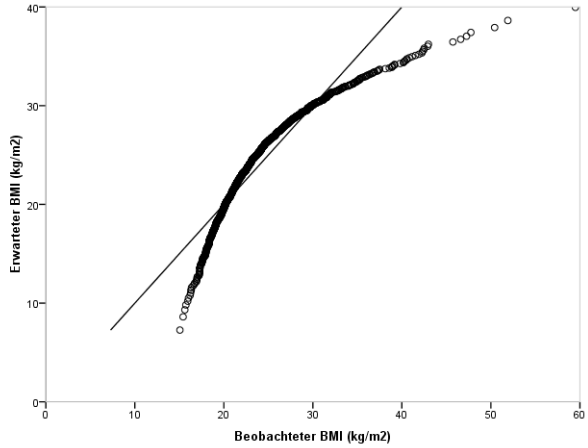
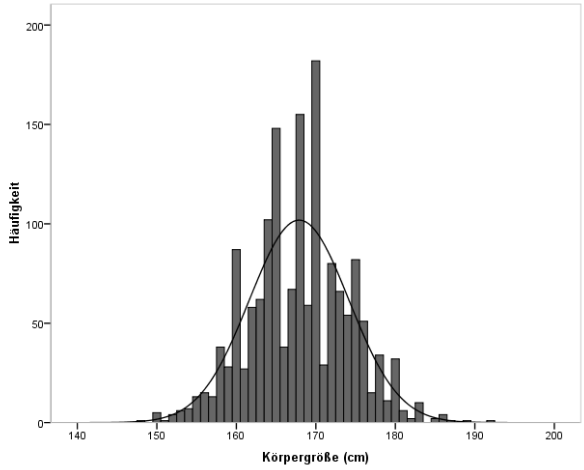


Abbildung A18a *Abbildung A18 b*



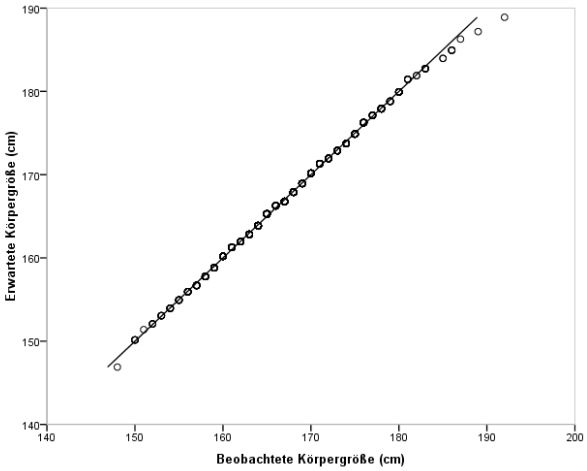
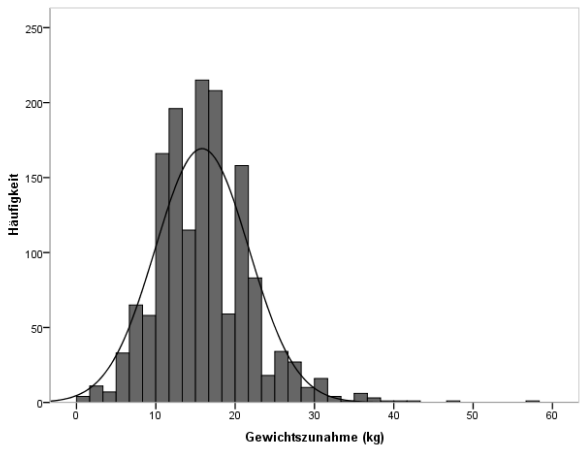


Abbildung A19 a *Abbildung A19 b*



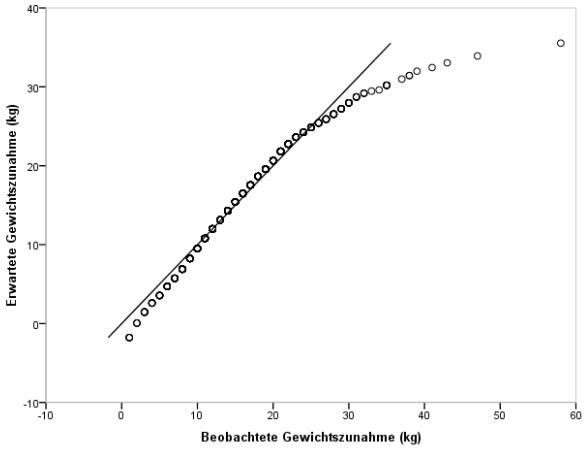


Abbildung A20 a *Abbildung A20 b*

Abbildung A17 a, b; A18 a, b; A19 a, b; A20 a, b Histogramme und Q-Plots zur grafischen Prüfung der Normalverteilung des Lebensalters, des Körpergewichts, der Körpergröße sowie der Gewichtszunahme der Mütter

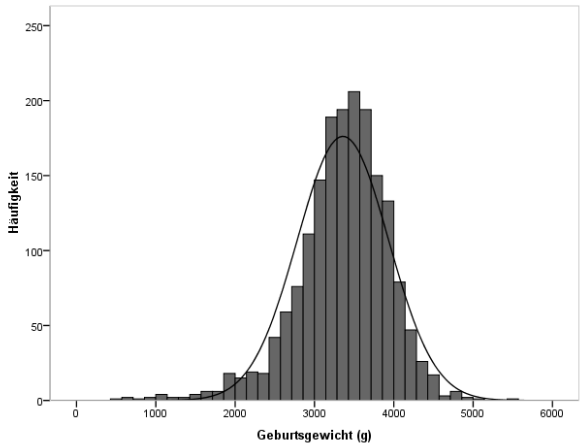


Abbildung A21 a

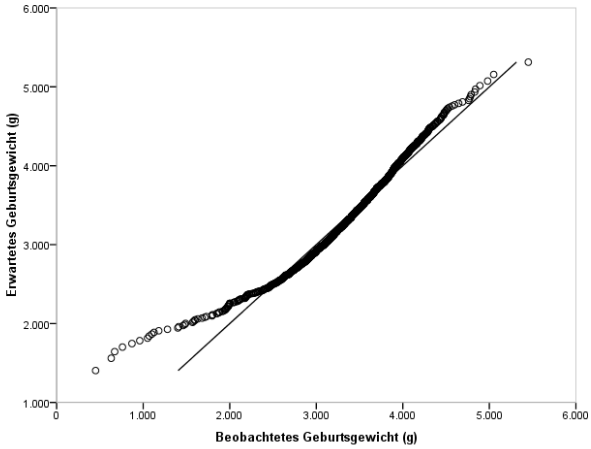


Abbildung A21 b

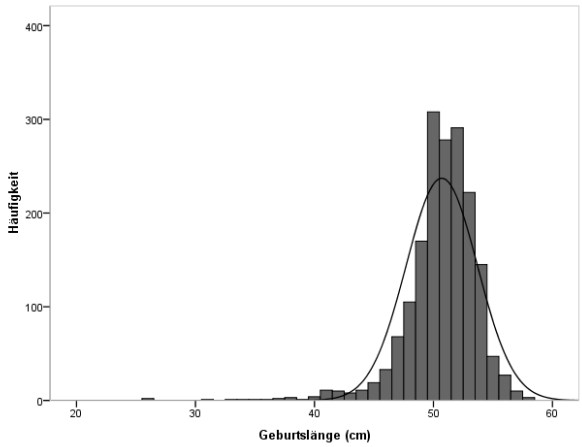


Abbildung A22 a

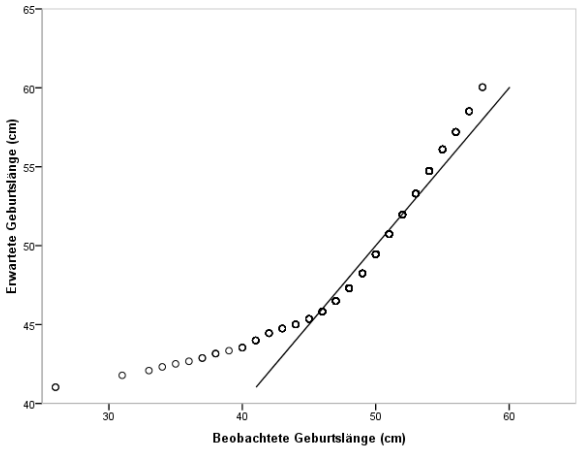
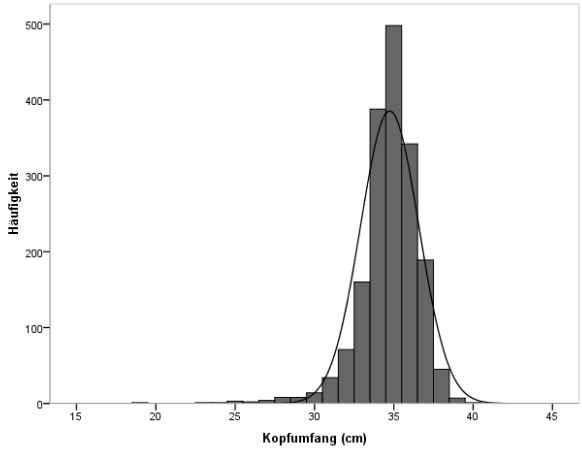


Abbildung A22 b



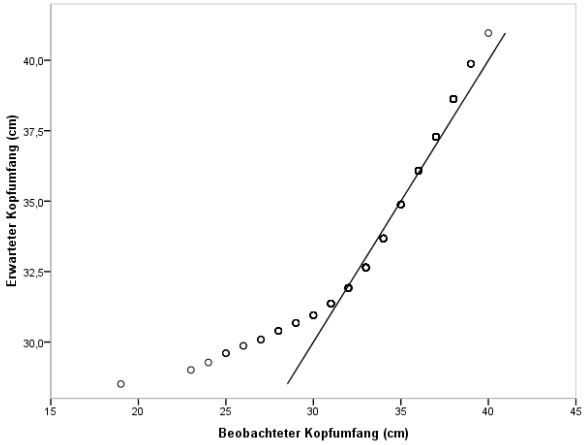
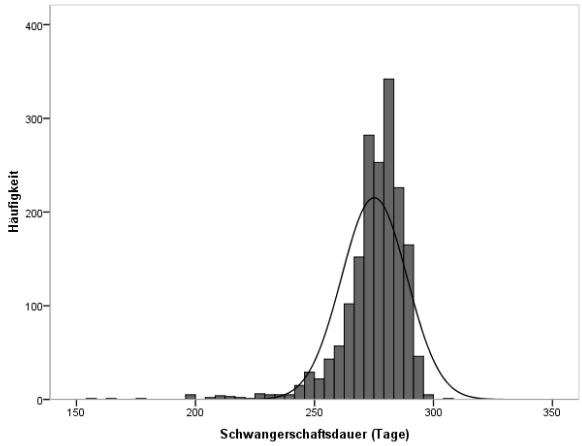


Abbildung A23 a *Abbildung A23 b*



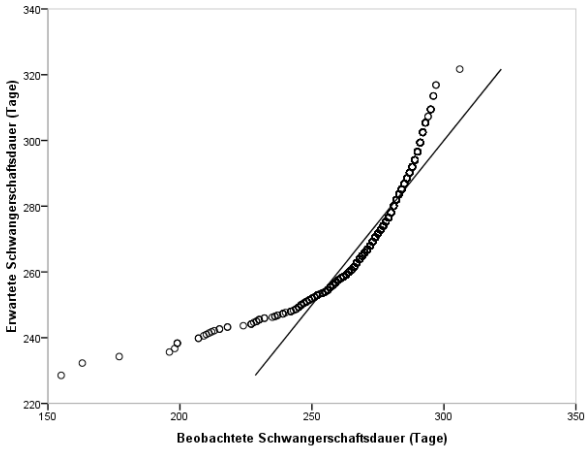


Abbildung A24 a *Abbildung A24 b*

Abbildung A21 a, b; A22 a, b; A23a, b;A24a, b Histogramme und Q-Plots zur grafischen Prüfung der Normalverteilung des Geburtsgewichts, der Geburtslänge und des Kopfumfangs der Neugeborenen sowie der Schwangerschaftsdauer

Tabelle A13 Häufigkeiten von hypotrophen und von SGA Neugeborenen bei Wöchnerinnen mit verschiedenen Altersgruppen (adjustiert für den prägraviden BMI) in der Studienregion

	n	p	OR	KI
		Hypotrophe NG < 2500 g		
Lebensalter				
< 20 Jahre	78	0,015	5,34	1,39 - 20,58
20 - 29 Jahre	947	0,461	1,48	0,53 - 4,17
≥ 30 Jahre	546	Referenz		
		≤ 10. Perzentile		
Lebensalter				
< 20 Jahre	78	< 0,001	4,66	2,48 - 8,76
20 - 29 Jahre	946	0,094	1,43	0,94 - 2,18
≥ 30 Jahre	545	Referenz		
		≤ 3. Perzentile		
Lebensalter				
< 20 Jahre	78	0,001	5,78	2,01 - 16,64
20 - 29 Jahre	946	0,798	1,12	0,48 - 2,64
≥ 30 Jahre	545	Referenz		

Tabelle A14 a, b, c Schulbildung, monatliches Nettoäquivalenzeinkommen und gesellschaftlich-soziale Stellung von Wöchnerinnen mit unterschiedlichem Lebensalter

Tabelle a

Schulbildung

	Gesamt n	**< 10 Jahre**[1] %	**10 Jahre**[2] %	**> 10 Jahre**[3] %	**p**
< 20 Jahre	80	70,0	30,0	0,0	**< 0,001**
20 - 29 Jahre	938	18,1	56,1	25,8	
≥ 30 Jahre	546	6,0	52,7	41,2	

Tabelle b

Nettoäquivalenzeinkommen

	Gesamt n	**< 750 €** %	**750 - 1500 €** %	**> 1500 €** %	**p**
< 20 Jahre	58	87,9	12,1	0,0	**< 0,001**
20 - 29 Jahre	753	39,7	41,6	18,7	
≥ 30 Jahre	431	19,0	43,2	37,8	

Tabelle c

Gesellschaftlich-soziale Stellung

	Gesamt n	**Unterschicht** %	**Mittelschicht** %	**Oberschicht** %	**p**
< 20 Jahre	64	95,3	4,7	0,0	**< 0,001**
20 - 29 Jahre	887	16,0	66,0	18,0	
≥ 30 Jahre	527	3,4	47,1	49,5	

[1] *Haupt- oder Sonderschulabschluss, Schulbildung ohne Abschluss beendet, noch zur Schule gehend, sonstige*

[2] *Realschule (Mittlere Reife)*

[3] *Abitur/ Fachabitur (Fachhochschulreife, Hochschulreife).*

Tabelle A15 a, b Körpergewicht (nach WHO, Stand 2008 [61]) vor Eintritt der Schwangerschaft von Wöchnerinnen mit unterschiedlichen soziodemografischen Charakteristika und Rauchverhalten

Tabelle a

	Mütterlicher BMI				
	Gesamt n	**Untergewicht[1] %**	**Normgewicht[2] %**	**Übergewicht[3] %**	**p**
Lebensalter					
< 20 Jahre	78	26,9	42,3	30,8	**< 0,001**
20 - 29 Jahre	948	12,0	51,7	36,3	
≥ 30 Jahre	546	7,5	51,5	41,0	
Schulbildung					
< 10 Jahre	244	15,6	43,4	41,0	**0,008**
10 Jahre	826	10,2	50,5	39,3	
> 10 Jahre	464	10,8	56,0	33,2	
Nettoäquivalenzeinkommen					
< 750 €	418	15,3	45,5	39,2	**< 0,001**
750 - 1500 €	504	9,9	49,0	41,1	
> 1500 €	302	7,9	60,3	31,8	
Soziale Schicht					
Unterschicht	208	19,2	44,2	36,5	**< 0,001**
Mittelschicht	827	10,0	50,5	39,4	
Oberschicht	418	9,3	57,9	32,8	

Tabelle b

	Mütterlicher BMI				
	Gesamt n	**Untergewicht[1] %**	**Normgewicht[2] %**	**Übergewicht[3] %**	**p**
Rauchverhalten					
Raucherinnen	291	22,7	42,6	34,7	**< 0,001**
Ex- Raucherinnen	224	10,3	49,6	40,2	
Nichtraucherinnen	995	8,1	54,3	37,6	

[1] Untergewicht = BMI < 20 kg/m²
[2] Normalgewicht = BMI 20 – 25 kg/m²
[3] Übergewicht = BMI > 25 kg/m²

Tabelle A16 a ,b Optimale Gewichtszunahme während der Schwangerschaft (nach Empfehlung der DGE [62]) von Wöchnerinnen mit unterschiedlichen soziodemografischen Charakteristika und Rauchverhalten

Tabelle a

	Gewichtszunahme während der Schwangerschaft		
	Gesamt n	**Optimal[1] %**	**p**
Lebensalter			
< 20 Jahre	73	32,9	0,143
20 - 29 Jahre	903	35,3	
≥ 30 Jahre	520	40,2	
Schulbildung			
< 10 Jahre	213	31,0	**< 0,001**
10 Jahre	791	34,3	
> 10 Jahre	459	44,0	
Nettoäquivalenzein-Kommen			
< 750 €	395	32,7	0,123
750 – 1500 €	486	37,2	
> 1500 €	295	40,0	
Soziale Schicht			
Unterschicht	195	34,9	**0,017**
Mittelschicht	793	35,2	
Oberschicht	412	43,2	

Tabelle b

	Gewichtszunahme während der Schwangerschaft		
	Gesamt n	**Optimal[1] %**	**p**
Rauchverhalten			
Raucherinnen	271	36,5	**< 0,001**
Ex- Raucherinnen	219	20,5	
Nichtraucherinnen	956	41,0	

[1] *Die DGE gibt in Abhängigkeit des prägraviden BMI folgende Richtwerte für die optimale Gewichtszunahme während der Schwangerschaft:*

- *BMI unter 19,8 (Untergewicht)* — *Gewichtszunahme von 12 bis 18 kg*
- *BMI zwischen 20 und 26 (Normalgewicht)* — *Gewichtszunahme von 11 bis 16 kg*
- *BMI zwischen 26 und 29 (Übergewicht)* — *Gewichtszunahme von 7 bis 11 kg*
- *BMI über 29 (Adipositas)* — *Gewichtszunahme von 7 kg*

Tabelle A17 Rauchverhalten während der Schwangerschaft von Wöchnerinnen mit unterschiedlichen soziodemografischen Charakteristika

	Rauchverhalten während der Schwangerschaft				
	Gesamt	**Raucherin**	**Ex-Raucherin**	**Nichtraucherin**	
	n	**%**	**%**	**%**	**p**
Lebensalter					
< 20 Jahre	78	65,4	10,3	24,4	**< 0,001**
20 - 29 Jahre	926	21,8	17,7	60,5	
≥ 30 Jahre	537	9,5	10,4	80,1	
Schulbildung					
< 10 Jahre	237	45,1	14,3	40,5	**< 0,001**
10 Jahre	802	20,3	17,6	62,1	
> 10 Jahre	464	5,0	10,6	84,5	
Nettoäquivalenz-einkommen					
< 750 €	414	36,2	15,0	48,8	**< 0,001**
750 – 1500 €	493	15,2	15,4	69,4	
> 1500 €	304	5,9	11,5	82,6	
Soziale Schicht					
Unterschicht	210	49,0	13,3	37,6	**< 0,001**
Mittelschicht	806	18,4	17,9	63,8	
Oberschicht	419	4,3	10,3	85,4	

Tabelle A18 Täglicher Zigarettenkonsum von Wöchnerinnen[1] mit unterschiedlichen soziodemografischen Charakteristika

	Täglicher Zigarettenkonsum der Raucherinnen				
	Gesamt	**< 10 Zigaretten/ Tag**	**10 - 15 Zigaretten/ Tag**	**> 15 Zigaretten/ Tag**	
	n	**%**	**%**	**%**	**p**
Lebensalter					
< 20 Jahre	50	70,0	24,0	6,0	0,058
20 – 29 Jahre	198	56,6	24,2	19,2	
≥ 30 Jahre	51	54,9	35,3	9,8	
Schulbildung					
< 10 Jahre	105	50,5	26,7	22,9	**0,023**
10 Jahre	161	64,0	26,1	9,9	
> 10 Jahre	22	63,6	31,8	4,5	
Nettoäquivalenz-einkommen					
< 750 €	149	57,7	23,5	18,8	**0.012**
750 – 1500 €	74	54,1	35,1	10,8	
> 1500 €	18	88,9	0	11,1	
Soziale Schicht					
Unterschicht	103	54,4	22,3	23,3	**0,010**
Mittelschicht	146	60,3	29,5	10,3	
Oberschicht	17	82,4	17,6	0	

1 berücksichtigt ausschließlich die Wöchnerinnen, welche während der gesamten Schwangerschaft rauchten und bei denen zudem Angaben zum täglichen Zigarettenkonsum vorlagen

Tabelle A19 Ernährungsverhalten während der Schwangerschaft von Wöchnerinnen mit unterschiedlichen soziodemografischen Charakteristika

	Ernährung während der Schwangerschaft				
	Gesamt	**Normale Mischkost**	**Vegetarisch**	**Andere**	
	n	%	%	%	**p**
Lebensalter					
< 20 Jahre	81	98,8	1,2	0	0,432
20 - 29 Jahre	969	98,2	0,8	0,9	
≥ 30 Jahre	553	97,1	1,8	1,1	
Schulbildung					
< 10 Jahre	259	98,1	1,2	0,8	0,067
10 Jahre	837	98,2	0,6	1,2	
> 10 Jahre	466	97,0	2,4	0,6	
Nettoäquivalenz-einkommen					
< 750 €	431	98,6	0,7	0,7	0,184
750 – 1500 €	507	96,8	1,8	1,4	
> 1500 €	304	99,0	0,3	0,7	
Soziale Schicht					
Unterschicht	220	98,2	0	1,8	0,256
Mittelschicht	837	97,8	1,2	1,0	
Oberschicht	420	97,6	1,7	0,7	

Tabelle A20 Änderung mütterlicher Ernährungsgewohnheiten während der Schwangerschaft von Wöchnerinnen mit unterschiedlichen soziodemografischen Charakteristika

	Ernährungsänderung		
	Gesamt	**Ernährung geändert**	
	n	**%**	**p**
Lebensalter			
< 20 Jahre	79	0	0,326
20 - 29 Jahre	966	2,6	
≥ 30 Jahre	553	2,2	
Schulbildung			
< 10 Jahre	255	3,1	0,144
10 Jahre	837	1,7	
> 10 Jahre	465	3,2	
Nettoäquivalenz-einkommen			
< 750 €	429	1,6	0,361
750 - 1500 €	507	3,0	
> 1500 €	303	3,0	
Soziale Schicht			
Unterschicht	217	1,8	0,847
Mittelschicht	836	2,5	
Oberschicht	419	2,4	

Tabelle A21 Vergleich der Einnahme von Folsäure[1] während der Schwangerschaft von Wöchnerinnen mit unterschiedlichen soziodemografischen Charakteristika

	Folsäure		
	Gesamt n	**Eingenommen %**	**p**
Lebensalter			
< 20 Jahre	97	52,6	**< 0,001**
20 - 29 Jahre	1081	76,7	
≥ 30 Jahre	603	76,6	
Schulbildung			
< 10 Jahre	260	53,8	**< 0,001**
10 Jahre	839	79,1	
> 10 Jahre	467	87,4	
Nettoäquivalenz-einkommen			
< 750 €	432	66,7	**< 0,001**
750 - 1500 €	507	82,1	
> 1500 €	305	89,5	
Soziale Schicht			
Unterschicht	221	59,7	**< 0,001**
Mittelschicht	838	79,4	
Oberschicht	421	88,4	

[1] beinhaltet jegliche Einnahme von Folsäurehaltigen Präparaten, unabhängig von Beginn und Dauer der Einnahme

Tabelle A22 Einnahme von Multivitaminen[1] während der Schwangerschaft von Wöchnerinnen mit unterschiedlichen soziodemografischen Charakteristika

	Multivitamine		
	Gesamt n	**Eingenommen %**	**p**
Lebensalter			
< 20 Jahre	97	16,5	**0,001**
20 - 29 Jahre	1081	32,3	
≥ 30 Jahre	603	35,3	
Schulbildung			
< 10 Jahre	260	16,9	**< 0,001**
10 Jahre	839	31,1	
> 10 Jahre	467	46,9	
Nettoäquivalenz-einkommen			
< 750 €	432	24,3	**< 0,001**
750 - 1500 €	507	33,1	
> 1500 €	305	47,5	
Soziale Schicht			
Unterschicht	221	17,6	**< 0,001**
Mittelschicht	838	32,9	
Oberschicht	421	45,4	

[1] beinhaltet jegliche Einnahme von multivitaminhaltigen Präparaten, unabhängig von Beginn und Dauer der Einnahme

Tabelle A23 Schwangerschaftsdauer der Wöchnerinnen mit unterschiedlichem Wohnsitz, soziodemografischen Charakteristika, Rauchverhalten, Folsäure- und Multivitamineinnahme

Schwangerschaftsdauer (Tage)	n	M	SD	p
Wohnsitz				
Greifswald	627	275,7	13,83	0,209
Greifswald Umland	277	276,9	23,93	
Anklam	147	275,7	31,10	
Anklam Umland	203	272,6	15,57	
Wolgast	149	276,0	15,46	
Wolgast Umland/ Usedom	378	275,3	13,99	
Schulbildung				
< 10 Jahre	260	275,4	25,64	0,953
10 Jahre	839	275,8	17,65	
> 10 Jahre	467	275,7	13,17	
Nettoäquivalenz-einkommen				
< 750 €	432	275,3	13,48	0,176
750 - 1500 €	507	276,4	26,27	
> 1500 €	305	273,8	13,01	
Sozialer Status				
Unterschicht	221	275,6	13,19	0,308
Mittelschicht	838	276,2	21,29	
Oberschicht	421	274,5	13,69	
Rauchverhalten				
Raucherinnen	304	274,9	23,93	0,466
Ex- Raucherinnen	229	274,6	15,20	
Nichtraucherinnen	1010	275,9	16,86	
Folsäure				
Nicht eingenommen	424	276,2	28,26	0,349
Eingenommen	1359	275,3	13,33	
Multivitamine				
Nicht eingenommen	1203	275,8	20,06	0,324
Eingenommen	580	274,9	12,85	

Tabelle A24 Verteilung von Früh-, Termingeborenen und übertragenen Neugeborenen von Wöchnerinnen mit unterschiedlichem Wohnsitz, soziodemografischen Charakteristika Rauchverhalten, Folsäure- und Multivitamineinnahme

	n	Früh-geborene %	Termin-geborene %	Übertragene Neugeborene %	p
Wohnsitz					
Greifswald	627	9,7	74,2	16,1	0,305
Greifswald Umland	277	8,0	76,8	15,2	
Anklam	147	7,5	81,5	11,0	
Anklam Umland	203	7,9	83,3	8,9	
Wolgast	149	7,4	75,8	16,8	
Wolgast Umland/ Usedom	378	7,9	76,2	15,9	
Schulbildung					
< 10 Jahre	259	8,1	82,2	9,7	0,079
10 Jahre	838	7,6	77,8	14,6	
> 10 Jahre	467	8,8	74,1	17,1	
Nettoäquivalenz-einkommen					
< 750 €	432	8,6	77,1	14,4	0,438
750 - 1500 €	505	7,5	77,6	14,9	
> 1500 €	305	11,5	74,4	14,1	
Sozialer Status					
Unterschicht	221	6,8	78,7	14,5	0,543
Mittelschicht	836	7,8	78,5	13,8	
Oberschicht	421	10,0	75,1	15,0	
Rauchverhalten					
Raucherinnen	303	10,6	78,2	11,2	0,315
Ex- Raucherinnen	229	8,3	76,9	14,8	
Nichtraucherinnen	1009	7,7	77,2	15,1	
Folsäure					
Nicht eingenommen	422	9,7	73,9	16,4	0,272
Eingenommen	1359	8,1	77,7	14,2	
Multivitamine					
Nicht eingenommen	1201	7,7	76,5	15,7	0,081
Eingenommen	580	10,0	77,4	12,6	

Tabelle A25 Geburtsgewicht bei Neugeborenen von Wöchnerinnen mit unterschiedlichem Wohnsitz

Geburtsgewicht (g)	**n**	**M**	**SD**	**p**
Greifswald	627	3395,6	595,88	0,457
Greifswald Umland	277	3350,7	498,94	
Anklam	147	3307,8	525,30	
Anklam Umland	203	3341,9	624,52	
Wolgast	149	3348,6	582,49	
Wolgast Umland/ Usedom	378	3333,9	588,63	

Tabelle A26 a, b, c Körpermaße und Lebensalter von Wöchnerinnen mit unterschiedlichem Wohnsitz

Tabelle a

		Lebensalter			
	Gesamt	**< 20 Jahre**	**20 - 29 Jahre**	**≥ 30 Jahre**	
	n	**%**	**%**	**%**	**p**
Greifswald	627	4,9	60,1	34,9	**< 0,001**
Greifswald Umland	275	2,2	56,0	41,8	
Anklam	147	7,5	57,1	35,4	
Anklam Umland	203	8,9	59,1	32,0	
Wolgast	149	8,7	69,8	21,5	
Wolgast Umland/ Usedom	378	4,5	63,8	31,7	

Tabelle b

		Mütterliches Körpergewicht			
	Gesamt	**Untergewicht[1]**	**Normgewicht[2]**	**Übergewicht[3]**	
	n	**%**	**%**	**%**	**p**
Greifswald	558	10,4	52,3	37,3	0,856
Greifswald Umland	244	11,1	53,3	35,7	
Anklam	131	9,9	47,3	42,7	
Anklam Umland	185	11,9	47,6	40,5	
Wolgast	124	14,5	47,6	37,9	
Wolgast Umland/ Usedom	331	11,5	52,9	35,6	

Tabelle c

	Gesamt	**Optimal[4]**	
	n	**%**	**p**
Greifswald	529	38,6	0,540
Greifswald Umland	234	38,5	
Anklam	121	29,8	
Anklam Umland	172	34,3	
Wolgast	120	37,5	
Wolgast Umland/ Usedom	321	37,4	

[1] *Untergewicht = BMI < 20 kg/m²*
[2] *Normalgewicht = BMI 20 – 25 kg/m²*
[3] *Übergewicht = BMI > 25 kg/m²*

[4] *Die DGE gibt in Abhängigkeit des prägraviden BMI folgende Richtwerte für die optimale Gewichtszunahme während der Schwangerschaft:*

- *BMI unter 19,8 (Untergewicht)* — *Gewichtszunahme von 12 bis 18 kg*
- *BMI zwischen 20 und 26 (Normalgewicht)* — *Gewichtszunahme von 11 bis 16 kg*
- *BMI zwischen 26 und 29 (Übergewicht)* — *Gewichtszunahme von 7 bis 11 kg*
- *BMI über 29 (Adipositas)* — *Gewichtszunahme von 7 kg*

Tabelle A27 a, b, c Soziale Charakteristika von Wöchnerinnen mit unterschiedlichem Wohnsitz

Tabelle a

		Schulbildung			
	Gesamt n	**< 10 Jahre %**	**10 Jahre %**	**> 10 Jahre %**	**p**
Greifswald	551	14,5	45,7	39,7	**< 0,001**
Greifswald Umland	248	11,7	56,0	32,3	
Anklam	133	27,8	51,9	20,3	
Anklam Umland	186	22,6	63,4	14,0	
Wolgast	123	29,3	51,2	19,5	
Wolgast Umland/ Usedom	324	11,1	60,8	28,1	

Tabelle b

		Nettoäquivalenzeinkommen			
	Gesamt n	**< 750 € %**	**750 - 1500 € %**	**> 1500 € %**	**p**
Greifswald	461	31,7	43,0	25,4	**< 0,001**
Greifswald Umland	199	23,6	34,7	41,7	
Anklam	103	38,8	45,6	15,5	
Anklam Umland	151	43,7	40,4	15,9	
Wolgast	100	52,0	29,0	19,0	
Wolgast Umland/Usedom	229	34,9	45,0	20,1	

Tabelle c

		Gesellschaftlich-soziale Stellung			
	Gesamt n	**Unter-schicht %**	**Mittel-schicht %**	**Ober-schicht %**	**p**
Greifswald	525	13,9	54,5	31,6	**< 0,001**
Greifswald Umland	239	8,4	52,3	39,3	
Anklam	121	21,5	57,9	20,7	
Anklam Umland	172	19,8	67,4	12,8	
Wolgast	116	25,0	54,3	20,7	
Wolgast Umland/Usedom	306	12,4	58,2	29,4	

Tabelle A28 a, b Rauchverhalten und Zigarettenkonsum[1] von Wöchnerinnen während der Schwangerschaft mit unterschiedlichem Wohnsitz

Tabelle a

		Rauchverhalten während der Schwangerschaft			
	Gesamt	**Raucherinnen**	**Ex-Raucherinnen**	**Nichtraucherinnen**	
	n	**%**	**%**	**%**	**p**
Greifswald	539	18,2	13,0	68,8	**0,001**
Greifswald Umland	238	16,0	13,9	70,2	
Anklam	135	20,0	24,4	55,6	
Anklam Umland	180	23,9	14,4	61,7	
Wolgast	121	32,2	14,0	53,7	
Wolgast Umland/ Usedom	329	17,6	15,2	67,2	

Tabelle b

		Täglicher Zigarettenkonsum[1]			
	Gesamt	**< 10 Zigaretten/ Tag**	**10 - 15 Zigaretten/ Tag**	**> 15 Zigaretten/ Tag**	
	n	**%**	**%**	**%**	**p**
Greifswald	97	61,9	22,7	15,5	0,589
Greifswald Umland	38	68,4	18,4	13,2	
Anklam	26	46,2	30,8	23,1	
Anklam Umland	42	45,2	33,3	21,4	
Wolgast	38	60,5	28,9	10,5	
Wolgast Umland/ Usedom	57	59,6	28,1	12,3	

[1] *berücksichtigt ausschließlich die rauchenden Wöchnerninnen*

Tabelle A29 Häufigkeiten mütterlicher Erkrankungen während der Schwangerschaft von Wöchnerinnen mit unterschiedlichem Wohnsitz

		Mütterliche Erkrankung		**Mütterliche Erkrankung mit Einfluss auf das Geburtsgewicht**		**Mütterliche Erkrankung mit Geburtsgewicht verringernden Effekt**		**Mütterliche Erkrankung mit Geburtsgewicht erhöhenden Effekt**	
	n	**%**	**p**	**%**	**p**	**%**	**p**	**%**	**p**
Greifswald	627	74,5	**< 0,040**	11,6	0,070	7,5	0,882	4,3	**< 0,001**
Greifswald Umland	277	70,4		12,3		8,7		4,7	
Anklam	147	71,4		13,6		6,1		8,8	
Anklam Umland	203	66,0		15,3		6,9		8,9	
Wolgast	149	69,1		8,1		6,0		2,7	
Wolgast Umland/Usedom	378	65,3		7,90		6,6		1,3	

Tabelle A30 a-d Ernährung, Folsäure- und Multivitamineinnahme von Wöchnerinnen mit unterschiedlichem Wohnsitz

Tabelle a

	Ernährung während der Schwangerschaft				
	Gesamt	**Normale Mischkost**	**Vegetarisch**	**Andere**	
	n	%	%	%	**p**
Greifswald	561	96,6	2,0	1,4	0,176
Greifswald Umland	252	98,8	0,0	1,2	
Anklam	139	99,3	0,0	0,7	
Anklam Umland	189	98,4	0,5	1,1	
Wolgast	128	99,2	0,8	0,0	
Wolgast Umland/Usedom	335	97,9	1,8	0,3	

Tabelle b

	Ernährungsänderung		
	Gesamt	**Ernährung geändert**	
	n	**%**	**p**
Greifswald	559	3,4	0,129
Greifswald Umland	251	3,2	
Anklam	139	1,4	
Anklam Umland	189	2,1	
Wolgast	127	0,8	
Wolgast Umland/Usedom	334	0,9	

Tabelle c

	Folsäure		
	Gesamt	**Eingenommen**	
	n	**%**	**p**
Greifswald	627	80,7	**< 0,001**
Greifswald Umland	277	77,6	
Anklam	147	61,2	
Anklam Umland	203	73,4	
Wolgast	149	69,8	
Wolgast Umland/Usedom	378	78,0	

Tabelle d

	Multivitamine		
	Gesamt	**Eingenommen**	
	n	**%**	**p**
Greifswald	627	41,6	**< 0,001**
Greifswald Umland	277	43,0	
Anklam	147	14,3	
Anklam Umland	203	28,6	
Wolgast	149	16,1	
Wolgast Umland/Usedom	378	25,4	

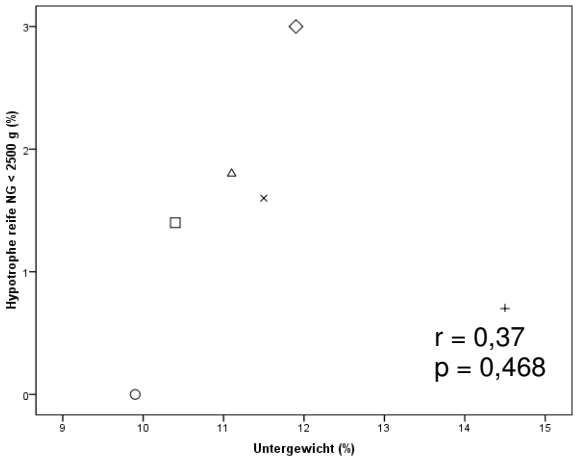


Abbildung A25 a Körpergewicht

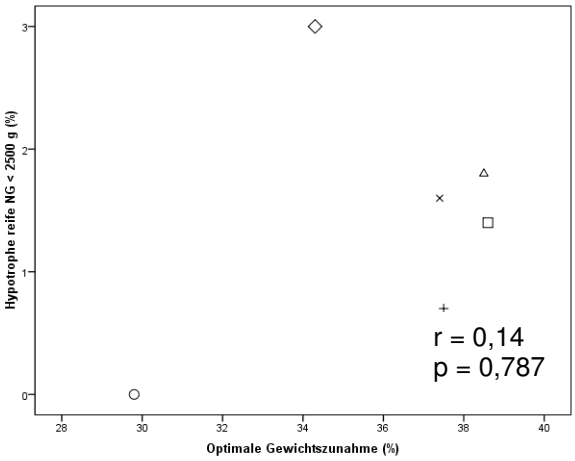


Abbildung A25 b Gewichtszunahme

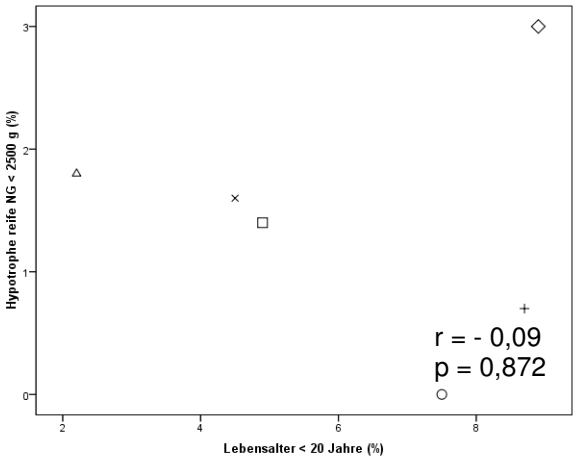


Abbildung A25 c Lebensalter

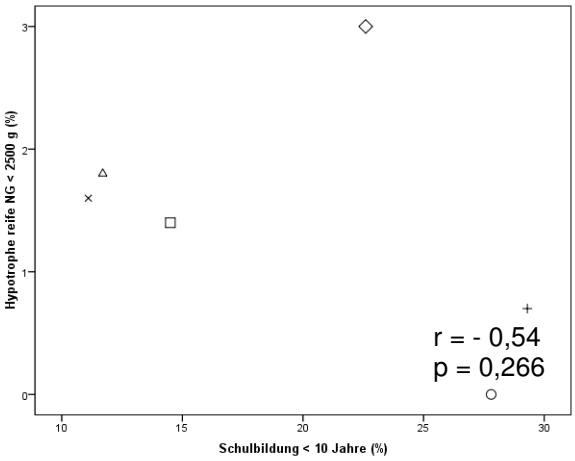


Abbildung A25 d Schulbildung

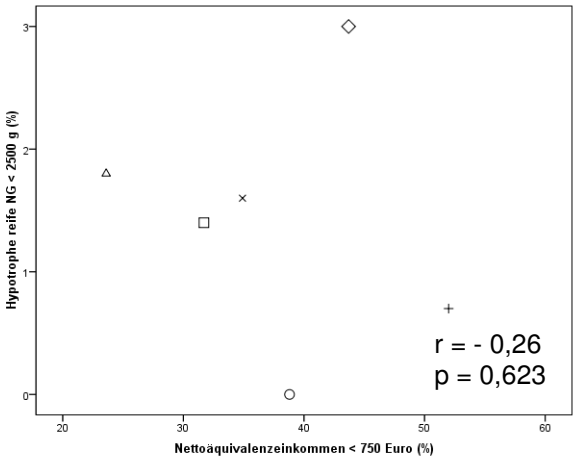


Abbildung A25 e Nettoäquivalenzeinkommen

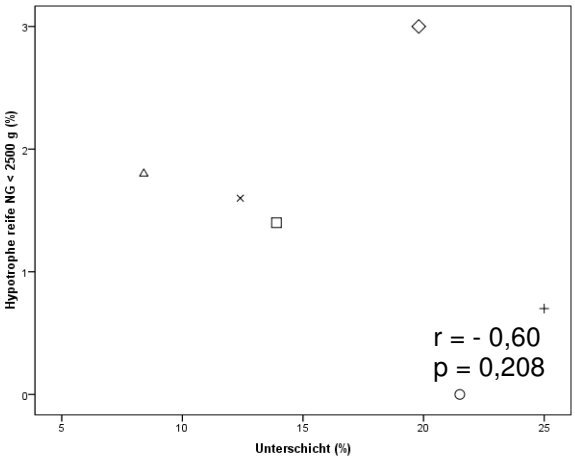


Abbildung A25 f gesellschaftlich-soziale Stellung

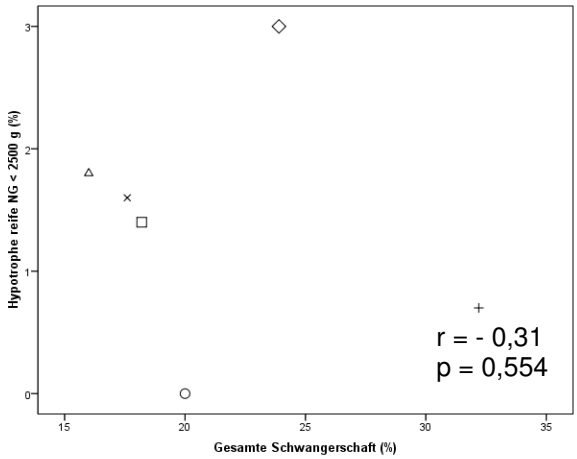


Abbildung A25 g Rauchverhalten

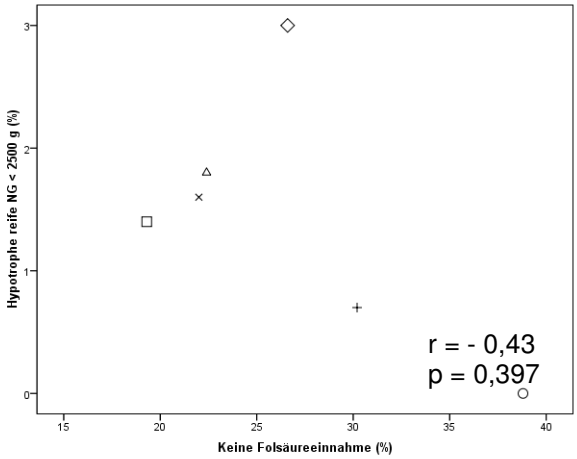


Abbildung A25 h Folsäureeinnahme

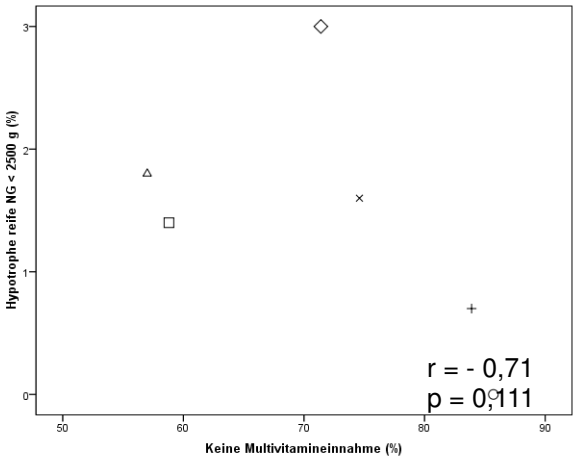


Abbildung A25 i Multivitamineinnahme

Abbildung A25 a - i Beziehung zwischen der lokalen Ausprägung von mütterlichen Risikomerkmalen und dem niedrigen Geburtsgewicht in der Region Ostvorpommern für ein Neugeborenengewicht ≤ 10. Perzentile.

Legende

□ *Greifswald*	○ *Anklam*	+ *Wolgast*
Δ *Greifswald Umland*	◊ *Anklam Umland*	× *Wolgast Umland*

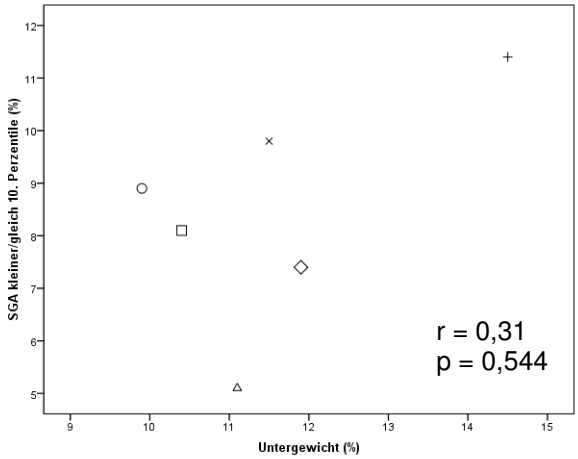


Abbildung A26 a Körpergewicht

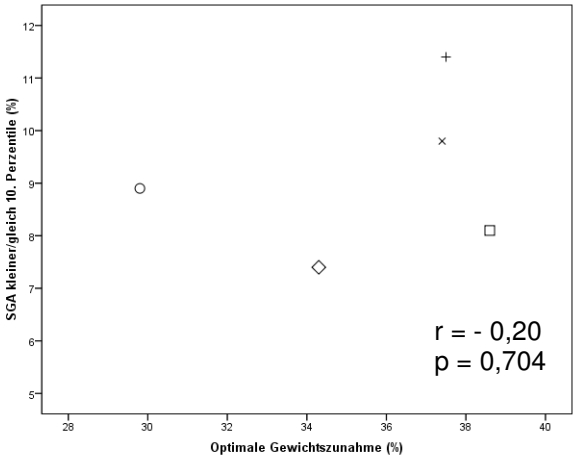


Abbildung A26 b Gewichtszunahme

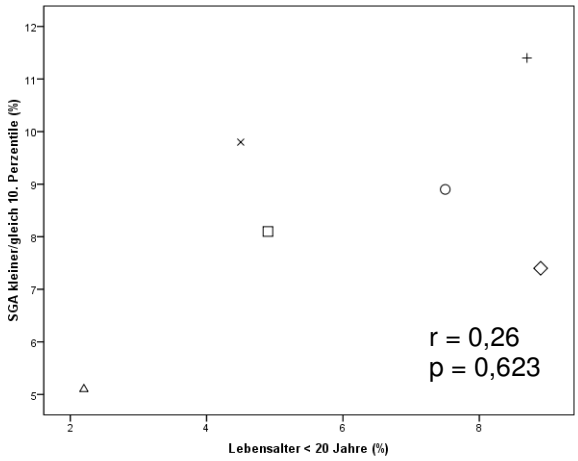


Abbildung A26 c Lebensalter

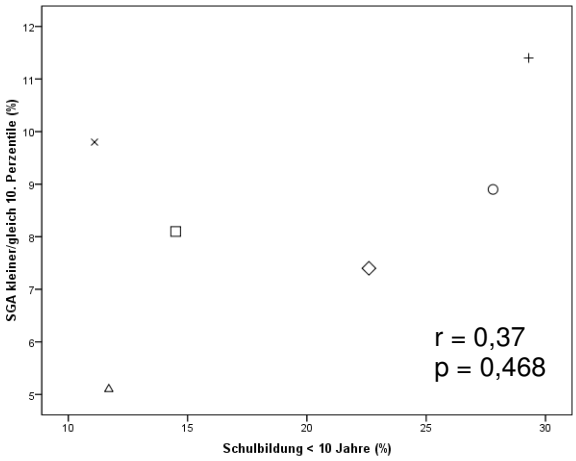


Abbildung A26 d Schulbildung

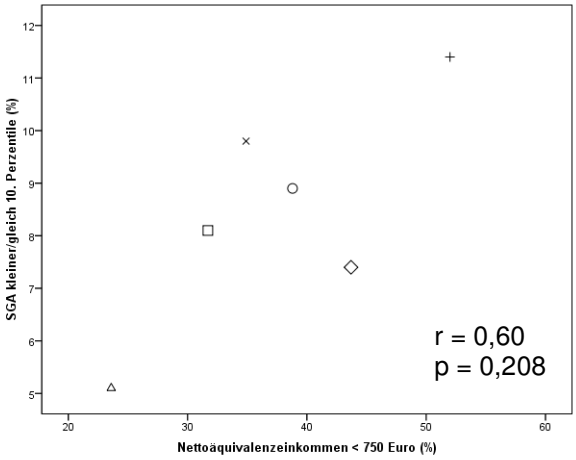


Abbildung A26 e Nettoäquivalenzeinkommen

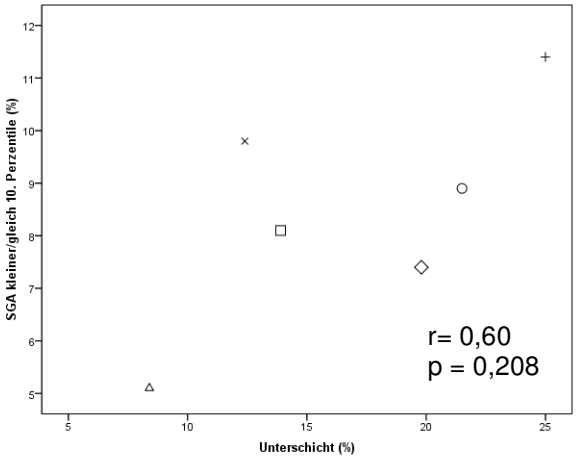


Abbildung A26 f gesellschaftlich-soziale Stellung

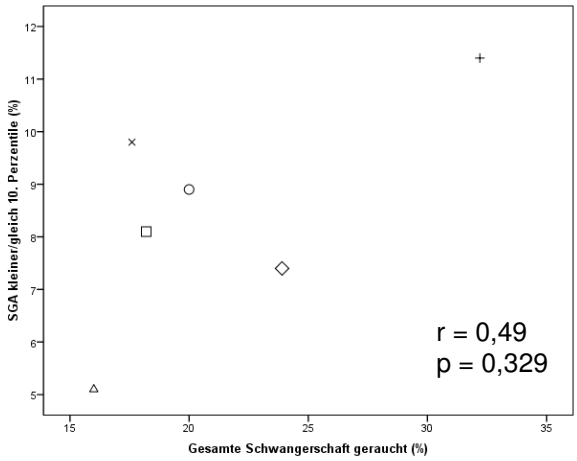


Abbildung A26 g Rauchverhalten

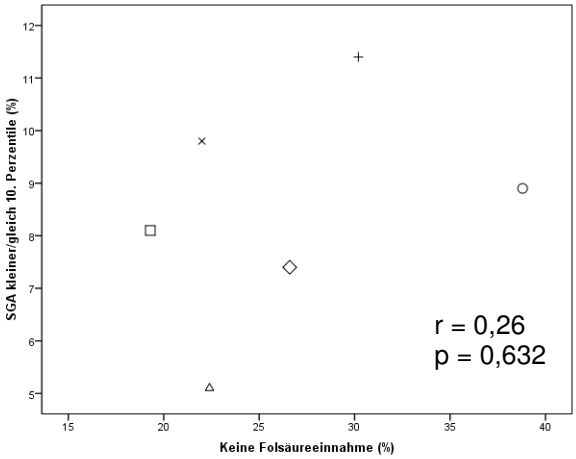


Abbildung A26 h Folsäureeinnahme

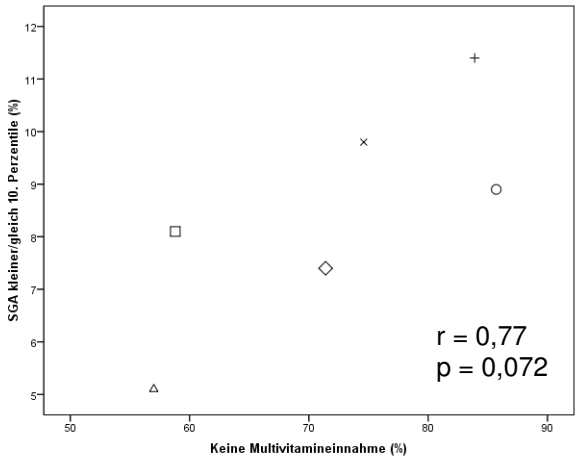


Abbildung A26 i Multivitamineinnahme

Abbildung A26 *a - i Beziehung zwischen der lokalen Ausprägung von mütterlichen Risikomerkmalen und dem niedrigen Geburtsgewicht in der Region Ostvorpommern für ein Neugeborenengewicht ≤ 10. Perzentile.*

Legende

□ *Greifswald*	○ *Anklam*	+ *Wolgast*
Δ *Greifswald Umland*	◊ *Anklam Umland*	× *Wolgast Umland*

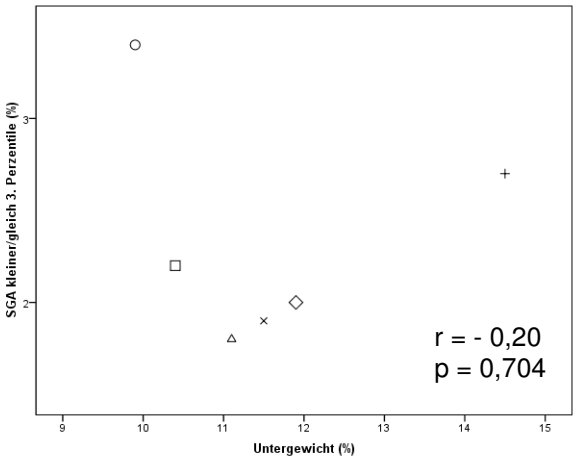


Abbildung A27 a Körpergewicht

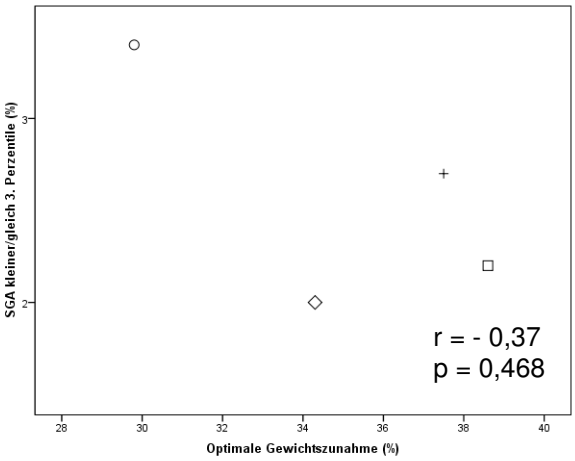


Abbildung A27 b Gewichtszunahme

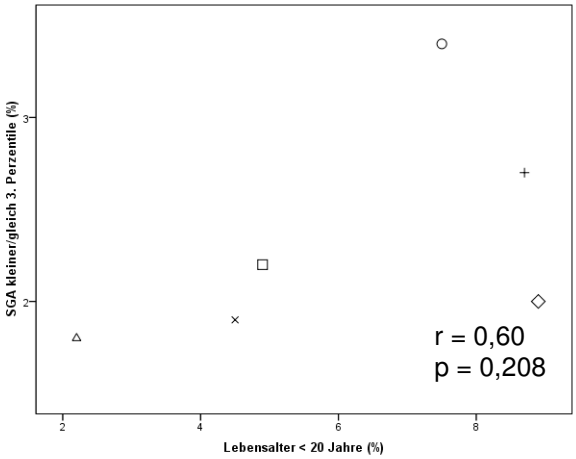


Abbildung A27 c Lebensalter

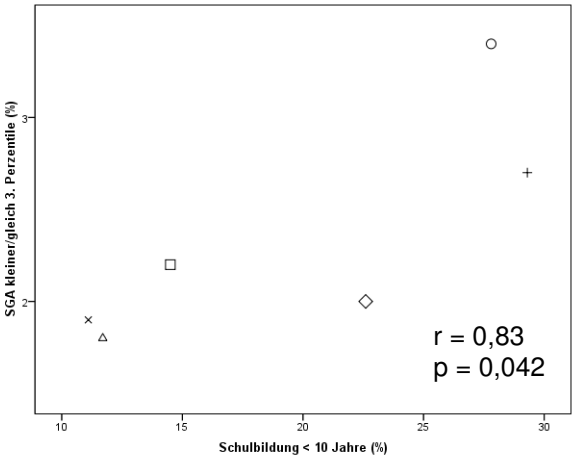


Abbildung A27 d Schulbildung

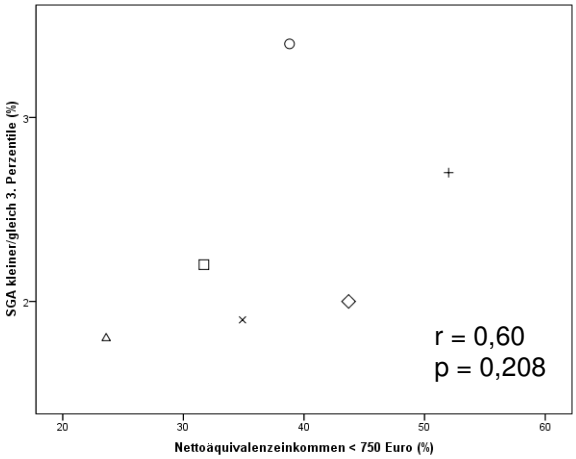


Abbildung A27 e Nettoäquivalenzeinkommen

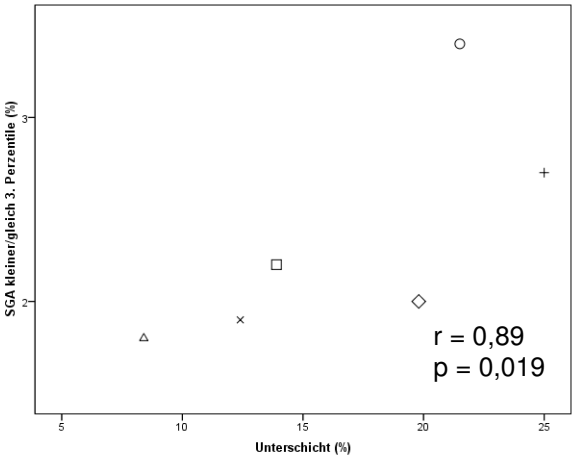


Abbildung A27 f gesellschaftlich-soziale Stellung

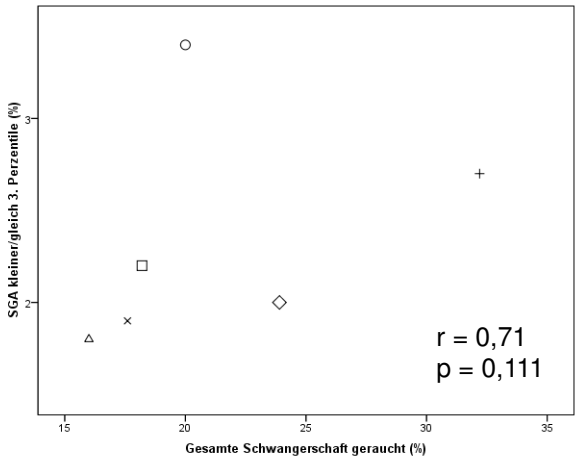


Abbildung A27 g Rauchverhalten

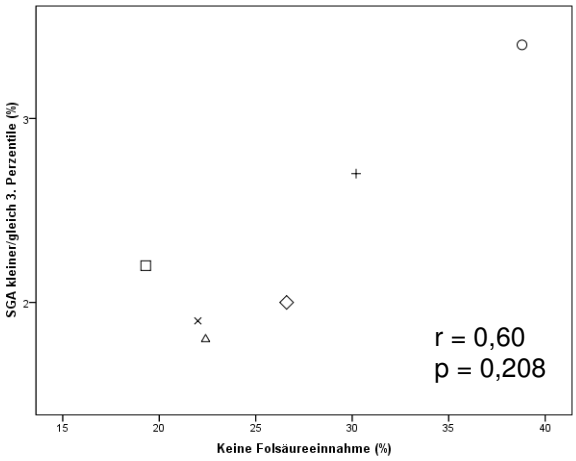


Abbildung A27 h Folsäureeinnahme

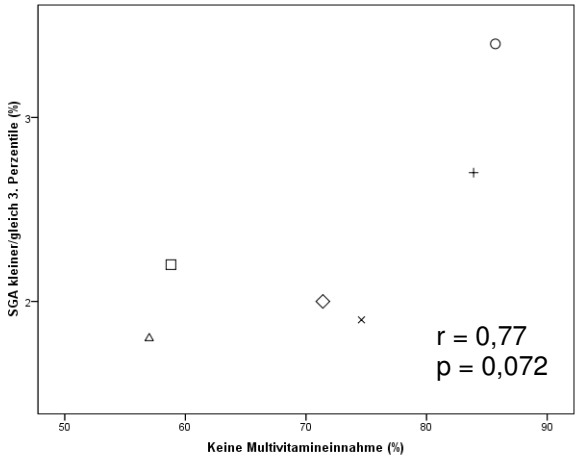


Abbildung A27 i Multivitamineinnahme

Abbildung A27 a - i Beziehung zwischen der lokalen Ausprägung von mütterlichen Risikomerkmalen und dem niedrigen Geburtsgewicht in der Region Ostvorpommern für ein Neugeborenengewicht ≤ 10. Perzentile.

Legende

□ *Greifswald*	○ *Anklam*	+ *Wolgast*
Δ *Greifswald Umland*	◊ *Anklam Umland*	× *Wolgast Umland*

9 Lebenslauf

Geboren	am 4. Juni 1983 in Stralsund	
Eltern:	Annemarie Koch, Medizinisch-Technische-Assistentin Reimund Koch, verstorben 1984	
Geschwister:	Eine ältere Schwester, einen jüngeren Bruder	
Familienstand:	ledig	
Schulbildung:	1990-1994	Grundschule Prohn
	1994-2003	Johannes-Bugenhagen-Gymnasium zu Franzburg
	2003	Allgemeine Hochschulreife, Abitur (Mathematik, Französisch, Biologie, Religion), Franzburg

Medizinstudium:

Vorklinik: Oktober 2003 bis September 2005 Studium an der Medizinischen Fakultät der Ernst – Moritz – Arndt – Universität, Greifswald
Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung im August/September 2005

Klinik: *Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung* November 2009 in Greifswald,
Approbation am 14. Dezember 2009

Praktisches Jahr:

August 2008 bis Dezember 2008: Chirurgische Klinik und Poliklinik, Universität Greifswald,
Prof. Dr. C.-D. Heidecke, Prof. Dr. A. Ekkernkamp

Dezember 2008 bis März 2009: Institut für Diagnostische Radiologie und Neuroradiologie, Strahlentherapie und Nuklearmedizin, Universität Greifswald,
Prof. Dr. N. Hosten

April 2009 bis Juli 2009: Klinik für Innere Medizin, Universität Greifswald,
Prof. Dr. M.-M. Lerch, Prof. Dr. S. Felix. Prof. Dr. G. Dölken

Beruflicher Werdegang:

Seit Januar 2010: Assistenzärztin an der Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Hals- und Kopfchirurgie, Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald,
Prof. Dr. W. Hosemann

Weiteres:

Mai 2000: 3. Landespreis beim Bundeswettbewerb Fremdsprachen, Wettbewerbssprache Französisch

Wintersemester 2007/2008:
Studentische Hilfskraft mit Tutorentätigkeit an der Klinik für Orthopädie und orthopädische Chirurgie des Universitätsklinikums Greifswald, monatlich 15 Stunden
Prof. Dr. H. Merk

Sommersemester 2008:
Studentische Hilfskraft mit der Hauptaufgabe Datenerhebung sowie- Codierung beim „Survey of Neonates in Pomerania“ (SNiP), Klinik für Kinder- und Jugendheilkunde des Universitätsklinikums Greifswald, monatlich 15 Stunden
Prof. Dr. C. Fusch

Sommersemester 2009:
Studentische Hilfskraft zur computergestützten Auswertung von Kardio-MRTs am Institut für Diagnostische Radiologie und Neuroradiologie des Universitätsklinikums Greifswald, monatlich 20 Stunden
Prof. Dr. N. Hosten

Greifswald, den 12.12.2010

Carmela Koch

10 Eidesstattliche Erklärung

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

Die Dissertation ist bisher keiner anderen Fakultät vorgelegt worden.

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

Datum 12.12.2010

Unterschrift

11 Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. phil. Th. Kohlmann, Leiter der Abteilung Methoden des Institutes für Community Medicine der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, sowohl für die Überlassung des Themas und die wohlwollende Unterstützung, Beratung und herzliche Betreuung bei der Anfertigung dieser Arbeit, als auch für die großzügige Bereitstellung eines Computerarbeitsplatzes und des Statistikprogramms.

Herzlich bedanken möchte ich mich auch bei Herrn Prof. Dr. med. habil. J.-P. Haas, Chefarzt des Deutschen Zentrums für Kinder- und Jugendrheumatologie und ehemaliger Leitender Oberarzt der Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin des Universitätsklinikums Greifswald, für die Hilfe bei der Bereitstellung der Daten wie auch seinem unermüdlichen Engagement bei der Konkretisierung der Fragestellung und Betreuung der Dissertation.

In gleicher Weise möchte ich Frau Meike Scheler-Hofmann, ehemalige Assistenzärztin an der Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin des Universitätsklinikums Greifswald, für die aufopfernde Betreuung dieser Arbeit meinen Dank zollen

Großen Dank schulde ich ebenfalls Herrn Dr. rer. med. Dipl.-Soz. J. Moock, Frau Dipl.-Soz. M.-L. Lingnau und Herrn M. Schielke, Medizinischer Dokumentar, welche mir bei aufgetretenen Fragen und Problemen stets aufgeschlossen und hilfreich zur Seite standen.

Danken möchte ich außerdem der Abteilung Community Health des Institutes für Communtiy Medicine (Leitung Prof. Dr. med. W. Hoffmann) für die Möglichkeit der Nutzung des ArcGis-Programms zur Erstellung der Landkarten.

Mit höchstem Respekt danke ich ebenso den Mitarbeitern des Survey of Neonates in Pomerania, sowie insbesondere auch allen teilnehmenden Eltern und Kindern, ohne die diese Arbeit letztlich nicht möglich gewesen wäre.

Zuletzt danke ich meiner Familie und meinen Freunden für den liebevollen Beistand, ihre fortwährende Ermutigung und das aufgebrachte Verständnis, sowie allen anderen, hier nicht namentlich erwähnten Personen, die mich in meinem Wirken beharrlich unterstützten.