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

**Longitudinalstudie zur Gewichtsentwicklung während der
Schwangerschaft anhand unterschiedlicher Kurven zur
Klassifikation**

INAUGURAL - DISSERTATION
zur Erlangung des akademischen Grades

Doctor medicinae
(Dr. med.)

der

Medizinischen Fakultät der Universität Rostock

vorgelegt von

Frauke Henk

geboren am 01.06.1984 in Rostock

Berlin, den 16.01.2012

Dekan: Prof. Dr. med. E. Reisinger

1. Gutachter: Prof. Dr. med. Volker Briese,
Universitätsfrauenklinik Rostock

2. Gutachter: Prof. Dr. med. Christian Plath,
Universitäts-Kinder- und Jugendklinik Rostock

3. Gutachter: Prof. Dr. med. Marek Zygmunt,
Klinik und Poliklinik für Frauenheilkunde und
Geburtshilfe, Universitätsklinik Greifwald

Datum der Einreichung: 16.01.2012

Datum der Verteidigung: 17.10.2012

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Zielsetzung	9
1.1	Vorsorgeuntersuchung in Deutschland	9
1.2	Gewichtszunahme und Stoffwechseleränderungen in der Schwangerschaft	11
1.3	Übergewicht bzw. Adipositas, exzessive Gewichtszunahme und Untergewicht als Risikofaktoren in der Schwangerschaft	13
1.4	Empfehlungen zur maternalen Gewichtszunahme	15
1.5	Ziele der Studie	18
2	Patientengut und statistische Auswertung	19
3	Ergebnisse	23
3.1	Verteilung ausgewählter Größen	23
3.1.1	Alter der Mütter	23
3.1.2	Körperhöhe der Mütter	23
3.1.3	Körpergewicht zu Beginn der Schwangerschaft	24
3.1.4	Körpergewicht vor der Geburt	24
3.1.5	Anzahl der vorausgegangenen Geburten	25
3.1.6	Verteilung der Mütter nach der Geburtswoche	25
3.1.7	Verteilung der Mütter auf die einzelnen Konstitutionsgruppen	26
3.2	Berechnung der Gewichtsdiiferenz	26
3.3	Gewichtszunahme über die Schwangerschaftsdauer	27
3.3.1	Durchschnittliche Gewichtszunahme über die gesamte Schwangerschaft für die einzelnen Konstitutionsgruppen im Vergleich	27
3.3.2	Perzentilkurve für die Gewichtszunahme über die Schwangerschaftsdauer für das gesamte Kollektiv	28
3.4	Gewichtszunahme bis zur 8.-12. Schwangerschaftswoche	29

3.4.1	Darstellung der Gewichtszunahme bis zur 8.-12. SSW als Boxplot für das gesamte Kollektiv	29
3.4.2	Durchschnittliche Gewichtszunahme bis zur 8.-12. SSW für die einzelnen Konstitutionsgruppen im Vergleich	29
3.4.3	Darstellung der signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Konstitutionsgruppen im Zeitraum 8.-12. SSW	30
3.4.4	Zusammenfassung der Ergebnisse zum Zeitpunkt 1 (8.-12. SSW)	31
3.5	Gewichtszunahme bis zur 13.-16. Schwangerschaftswoche	33
3.5.1	Darstellung der Gewichtszunahme bis zur 13.-16. SSW als Boxplot für das gesamte Kollektiv	33
3.5.2	Durchschnittliche Gewichtszunahme bis zur 13.-16. SSW für die einzelnen Konstitutionsgruppen im Vergleich	33
3.5.3	Darstellung der signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Konstitutionsgruppen im Zeitraum 13.-16. SSW	34
3.5.4	Zusammenfassung der Ergebnisse zum Zeitpunkt 2 (13.-16. SSW)	36
3.6	Gewichtszunahme bis zur 17.-20. Schwangerschaftswoche	38
3.6.1	Darstellung der Gewichtszunahme bis zur 17.-20. SSW als Boxplot für das gesamte Kollektiv	38
3.6.2	Durchschnittliche Gewichtszunahme bis zur 17.-20. SSW für die einzelnen Konstitutionsgruppen im Vergleich	38
3.6.3	Darstellung der signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Konstitutionsgruppen im Zeitraum 17.-20. SSW	39
3.6.4	Zusammenfassung der Ergebnisse zum Zeitpunkt 3 (17.-20. SSW)	42
3.7	Gewichtszunahme bis zur 21.-24. Schwangerschaftswoche	43
3.7.1	Darstellung der Gewichtszunahme bis zur 21.-24. SSW als Boxplot für das gesamte Kollektiv	43
3.7.2	Durchschnittliche Gewichtszunahme bis zur 21.-24. SSW für die einzelnen Konstitutionsgruppen im Vergleich	43
3.7.3	Darstellung der signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Konstitutionsgruppen im Zeitraum 21.-24. SSW	44
3.7.4	Zusammenfassung der Ergebnisse zum Zeitpunkt 4 (21.-24. SSW)	47
3.8	Gewichtszunahme bis zur 25.-28. Schwangerschaftswoche	48

3.8.1	Darstellung der Gewichtszunahme bis zur 25.-28. SSW als Boxplot für das gesamte Kollektiv	48
3.8.2	Durchschnittliche Gewichtszunahme bis zur 25.-28. SSW für die einzelnen Konstitutionsgruppen im Vergleich	48
3.8.3	Darstellung der signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Konstitutionsgruppen im Zeitraum 25.-28. SSW	49
3.8.4	Zusammenfassung der Ergebnisse zum Zeitpunkt 5 (25.-28. SSW)	52
3.9	Gewichtszunahme bis zur 29.-32. Schwangerschaftswoche	53
3.9.1	Darstellung der Gewichtszunahme bis zur 29.-32. SSW als Boxplot für das gesamte Kollektiv	53
3.9.2	Durchschnittliche Gewichtszunahme bis zur 29.-32. SSW für die einzelnen Konstitutionsgruppen im Vergleich	53
3.9.3	Darstellung der signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Konstitutionsgruppen im Zeitraum 29.-32. SSW	54
3.9.4	Zusammenfassung der Ergebnisse zum Zeitpunkt 6 (29.-32. SSW)	57
3.10	Gewichtszunahme bis zur 33.-36. Schwangerschaftswoche	59
3.10.1	Darstellung der Gewichtszunahme bis zur 33.-36. SSW als Boxplot für das gesamte Kollektiv	59
3.10.2	Durchschnittliche Gewichtszunahme bis zur 33.-36. SSW für die einzelnen Konstitutionsgruppen im Vergleich	59
3.10.3	Darstellung der signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Konstitutionsgruppen im Zeitraum 33.-36. SSW	60
3.10.4	Zusammenfassung der Ergebnisse zum Zeitpunkt 7 (33.-36. SSW)	63
3.11	Gewichtszunahme bis zur 37.-42. Schwangerschaftswoche	64
3.11.1	Darstellung der Gewichtszunahme bis zur 37.-42. SSW als Boxplot für das gesamte Kollektiv	64
3.11.2	Durchschnittliche Gewichtszunahme bis zur 37.-42. SSW für die einzelnen Konstitutionsgruppen im Vergleich	64
3.11.3	Darstellung der signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Konstitutionsgruppen im Zeitraum 37.-42. SSW	64
3.11.4	Zusammenfassung der Ergebnisse zum Zeitpunkt 8 (37.-42. SSW)	68
3.12	Perzentilkurven für die 9 Konstitutionsgruppen	69
3.13	Zusammenfassung der Ergebnisse	74

4	Diskussion	76
4.1	Die Grenzen des BMI im Zusammenhang mit der Gewichtserhebung und -beurteilung während der Schwangerschaft	76
4.2	Konstitutinsgruppen als neue individualisierte Kategorisierung zur Gewichtserfassung	78
4.3	Besonderheiten der Gewichtszunahme während der Schwangerschaft bei Adipositas	83
4.4	Ausblick	87
5	Zusammenfassung	89
6	Thesen	91
7	Literaturverzeichnis	93
8	Anhang	I
9	Danksagung	XIII
10	Tabellarischer Lebenslauf	XIV
11	Eidesstattliche Erklärung	XV

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
ATD	Abdominaler Transversaldurchmesser
BMI	Body-Mass-Index
BPD	Biparietaler Kopfdurchmesser
cm	Zentimeter
d	Tag
g	Gramm
IOM	Institute of Medicine
kcal	Kilokalorien
KG	Konstitutionsgruppe/Konstitutionsgruppen
kg	Kilogramm
kJ	Kilojoule
LGA	Large for gestational age
M	Median
m	Meter
m ²	Quadratmeter
MG	Müttergruppe/Müttergruppen
SGA	Small for gestational age
SSL	Scheitel-Steiß-Länge
SSW	Schwangerschaftswoche
Tab.	Tabelle
WHO	World Health Organisation
\bar{x}	Arithmetischer Mittelwert

Definitionen

Adipositas	BMI \geq 30,00 kg/m ²
Adipositas Grad I	BMI \geq 30,00 < 35,00 kg/m ²
Adipositas Grad II	BMI \geq 35,00 < 40,00 kg/m ²
Adipositas Grad III	BMI \geq 40,00 kg/m ²
Body-Mass-Index (BMI; kg/m ²)	Körpergewicht (in kg) dividiert durch das Quadrat der Körperhöhe (in m)
Frühgeborenes	Gestationsalter \leq 37 vollendete SSW
Large for gestational age (LGA)	Geburtsgewicht u.a. Körpermaße > 90. Perzentile, bezogen auf das Gestationsalter
Makrosom(ie)	Geburtsgewicht > 90. Perzentile, bezogen auf das Gestationsalter
Normalgewicht	BMI \geq 18,50 \leq 24,99 kg/m ²
Small for gestational age (SGA)	Geburtsgewicht u.a. Körpermaße < 10. Perzentile, bezogen auf das Gestationsalter
Termingeborenes	Gestationsalter > 37 \leq 42 vollendete SSW
Untergewicht	BMI < 18,50 kg/m ²
Übergewicht	BMI \geq 25,00 < 30,00 kg/m ²

1 Einleitung und Zielsetzung

Die Gewichtsentwicklung während der Gravidität ist schon seit den frühen 40er und 50er Jahren des 20sten Jahrhunderts ein zentrales Thema wissenschaftlicher Forschungen und wird als physiologische Veränderung des weiblichen Körpers seit den 60er Jahren im Mutterpass im Rahmen der Schwangerschaftsvorsorge erfasst (Vogt 1998). Sie gilt als wichtiges Kriterium um Risikoschwangerschaften frühzeitig zu erkennen und adäquat zu behandeln.

1.1 Vorsorgeuntersuchung in Deutschland

Die empfohlenen Vorsorgeintervalle für jede Schwangere nach Feststellung der Gravidität betragen in den ersten vier Monaten vier Wochen, in den darauffolgenden drei Monaten drei Wochen, in den nächsten zwei Monaten zwei Wochen, im letzten Monat wöchentlich und bei Überschreitung des Geburtstermins zwei Tage. Diese Vorsorgeintervalle verkürzen sich bei Feststellung einer Risikoschwangerschaft entsprechend. Bei jedem Termin wird bei der Mutter das Gewicht ermittelt, der Blutdruck bestimmt und es werden Urin- und Blutuntersuchungen durchgeführt. Diese Ergebnisse werden dann auf der entsprechenden Seite im Mutterpass dokumentiert (Abb. 1).

Zweiter Ak-Suchtest (24.-27. SSW) am: _____ Untersuchung auf Hepatitis B (32.-40. SSW) am: _____
 Anti-D-Prophylaxe (28.-30. SSW) am: _____ In der Entbindungsklinik vorgestellt am: _____

Gravidogramm

	Datum	Schwangerschaftswoche	SSW ggf. Korr.	Fruchtwasser	Kindlage	Herztöne	Blutdruck	Gewicht	RR	Hb (Ery)	Sediment	Bef.	Vaginale Untersuchung	Sonstiges/Therapie/Maßnahmen
1.														
2.														
3.														
4.														
5.														
6.														
7.														
8.														
9.														
10.														
11.														
12.														
13.														
14.														

Abb. 1 Gravidogramm (entnommen aus dem Mutterpass).

Im Verlauf der Schwangerschaft erfolgen in der Regel mindestens drei Ultraschalluntersuchungen. So findet etwa in der 10., 20. und in der 30. SSW eine Sonographie statt, wobei das fetale Wachstum anhand der Scheitel-Steiß-Länge (SSL), des Biparietalen Kopfdurchmessers (BPD) und des Abdominalen Transversaldurchmessers (ATD) beurteilt und ebenfalls im Mutterpass jeweils in einer Perzentilkurve eingetragen wird (Abb. 2).

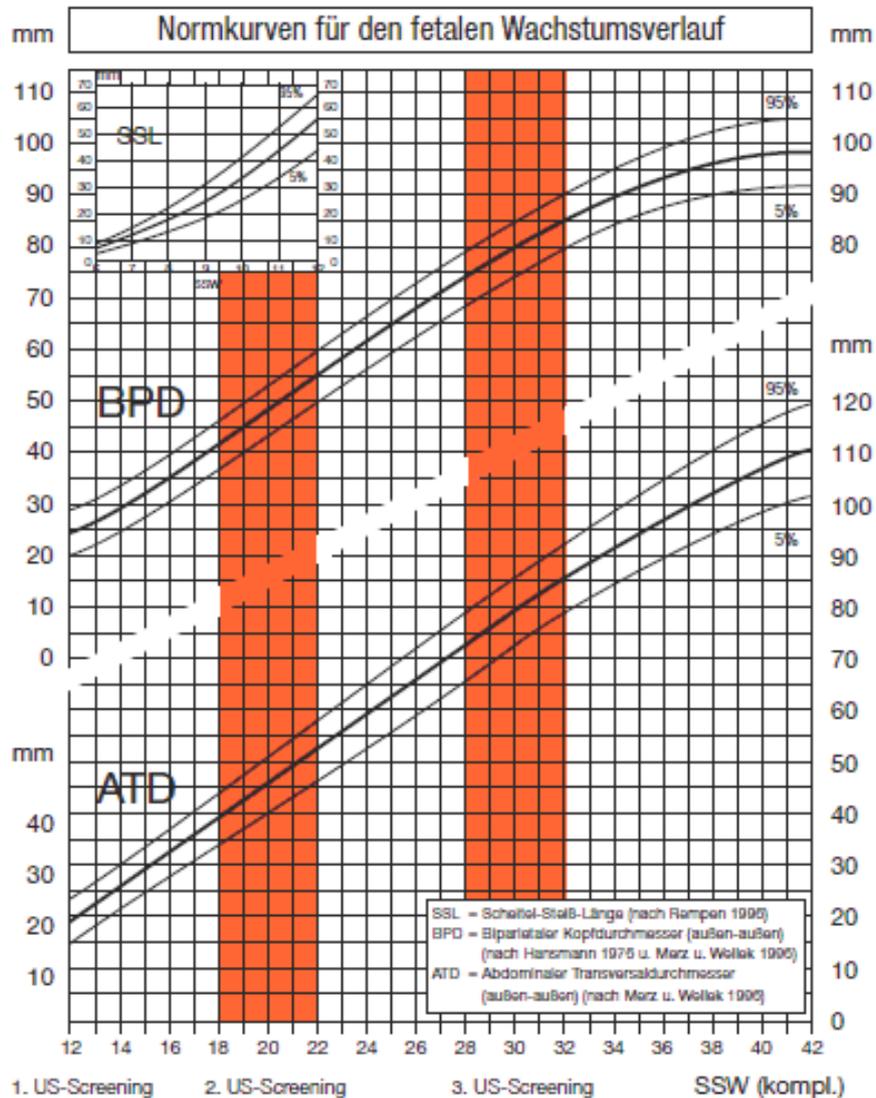


Abb. 2 Normkurven für den fetalen Wachstumsverlauf (entnommen aus dem Mutterpass).

Im Mutterpass werden somit sowohl das fetale Wachstum als auch die mütterliche Gewichtszunahme dokumentiert.

1.2 Gewichtszunahme und Stoffwechseleränderungen in der Schwangerschaft

Die physiologischen Veränderungen des maternalen Stoffwechsels während der Schwangerschaft sind vielfältig untersucht und in der geburtshilflichen Lehrbuchliteratur unter anderem im „Kompendium der Geburtshilfe für Hebammen“ nachzulesen. Demnach führt die Schwangerschaft im gesamten Stoffwechsel der Mutter zu tiefgreifenden Veränderungen, wobei es sich hier um Anpassungsreaktionen an die Belastung durch das zunehmende Wachstum der fetoplazentaren Einheit handelt. Viele Frauen empfinden eine deutliche Appetitsteigerung, vor allem im 1. Trimenon. Dabei handelt es sich um ein physiologisches Erleben, dem durch die Empfehlung, zusätzlich etwa 1200 kJ (300 kcal) pro Tag einzunehmen, Rechnung getragen werden sollte. Von zentraler Bedeutung für die regelrechte Entwicklung des Feten ist die Regulation der zirkulierenden Spiegel von Glucose im mütterlichen Blut. Durch zu niedrige Spiegel ist dessen Ernährung gefährdet, zu hohe Spiegel in der Embryonalperiode könnten zu Fehlbildungen führen. Der Transfer von Glucose vom mütterlichen Blut zum fetalen Kompartiment ist durch eine einfache, allerdings beschleunigte Diffusion sichergestellt. Dieser ständige Übertritt mütterlicher Glucose zum Fetus führt zu einem geringen Absinken der durchschnittlichen Glucosekonzentration im mütterlichen peripheren Blut. Während der Schwangerschaft kommt es zu einem vermehrten Anstieg der Insulinkonzentration im Plasma. Gleichzeitig ist die Empfindlichkeit des peripheren Gewebes gegenüber Insulin herabgesetzt. Ganz allgemein wirkt die Schwangerschaft diabetogen. Bei der gesunden Schwangeren ohne anamnestic Belastung und mit intaktem Pankreas kann die Mehrbelastung durch die den Blutzuckerspiegel erhöhenden Plazentahormone jedoch kompensiert werden. Schwangere mit einem Gestationsdiabetes hingegen zeigen in der Schwangerschaft vorübergehend eine Manifestation ihrer diabetischen Erkrankung, die sich nach der Geburt aber wieder zurückbildet. Weiterhin kommt es in der normalen Gravidität zu einer Vermehrung der Lipide. Der vor allem durch Humanes Placenta-Lactogen (HPL), Östrogene und Cortisol bedingte Anstieg soll vermehrt freie Fettsäuren als zusätzliche Energiereserve zur Verfügung stellen. Die Konzentrationen der Triglyceride und des Cholesterins sollen während der Schwangerschaft ebenfalls um ca. 50% gegenüber dem nicht schwangeren Zustand ansteigen. Weiterhin ist von zentraler Bedeutung für das Wachstum und die Entwicklung des Feten die Versorgung mit Aminosäuren. So ist in Populationen mit chronischem Proteinmangel in der Nahrung ein gehäuftes Vorkommen von intrauteriner Wachstumsretardierung zu beobachten. Um den Proteintransfer zum Fetus zu ermöglichen, ist eine positive Stickstoffbilanz während der Schwangerschaft notwendig (Steck et al. 2008).

Laut der gängigen Lehrbuchliteratur erhöht sich der Energiebedarf bei Einlingsschwangerschaften um etwa 13 % und beträgt dann ca. 2.500 bis 2.700 kcal/d. Die Kalorienzufuhr in der Schwangerschaft ist der wichtigste Prädiktor für die fetale Gewichtszunahme. Die Gewichtszunahme während einer Schwangerschaft ist abhängig vom Ausgangsgewicht und sollte bei Frauen mit normalem BMI im Idealfall ca. 12,0 kg betragen. Dabei entfallen auf Wasser ca. 6,5 kg, auf Protein ca. 1,5 kg und auf Fett ca. 4,0 kg. Eine Gewichtszunahme darüber hinaus vermehrt den Fettanteil (Ledochowski 2009). Hytten und Leitch zeigten ebenfalls, dass die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft durchschnittlich 12,5 kg beträgt und sie schlüsselten die Gewichtszunahme nach den Gewichtsanteilen des Fetus, der Plazenta, der Amnionflüssigkeit, dem Uterusgewebe, der maternalen Brustdrüse, dem Blutvolumen und dem Anteil der extrazellulären Flüssigkeit auf (Tab. 1) (Hytten & Leitch 1971).

Körper-Kompartiment		Anstieg der Gewichtszunahme bis zur 40. SSW (in kg)	Prozentanteile der totalen Gewichtszunahme (in %)
Produkte der Konzeption	Fetus	3,40	27,2
	Plazenta	0,65	5,2
	Amnionflüssigkeit	0,80	6,4
Maternales Gewebe	Uterus	0,97	7,8
	Brustdrüse	0,41	3,3
	Blutvolumen	1,25	10,0
	Extrazelluläre, extravasale Flüssigkeit	1,68	13,4
Totale Gewichtszunahme		12,50	100,0
Angenommener Fett-Anteil		3,35	26,8

Tab. 1 Gewichtszunahme in der Schwangerschaft aufgeschlüsselt nach den anteiligen Geweben (Hytten & Leitch 1971).

Der Mehrbedarf an Nährstoffen und Energie in der Schwangerschaft wird zum Teil durch eine gesteigerte Nahrungsaufnahme abgedeckt. Zusätzlich wird er durch Veränderungen der Nahrungsverwertung gewährleistet, wobei besonders die Resorption und die Bioverfügbarkeit für einzelne Stoffe zunehmen (Schneider et al. 2010).

Eine Longitudinalstudie von Goldberg et al. zeigte bei Probandinnen erhebliche Unterschiede der mittleren Gewichtszunahme, wobei diese Variabilität in erster Linie durch die Zunahme

des Fettgewebes bedingt war. Die mittlere Zunahme an Fettgewebe betrug 2,8 kg und schwankte zwischen -2,54 und +6,39 kg (Goldberg et al. 1993). Diese Studie macht deutlich, dass eine übermäßige Gewichtszunahme vor allem durch die Zunahme des Fettgewebes verursacht wird. So sollte es ein festgesetztes Ziel sein, einer übermäßigen Gewichtszunahme über die Empfehlungen hinaus bestmöglich entgegenzuwirken.

1.3 Übergewicht bzw. Adipositas, exzessive Gewichtszunahme und Untergewicht als Risikofaktoren in der Schwangerschaft

Das maternale und fetale Outcome wird zum einen durch die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft beeinflusst, zum anderen nimmt das prägravidale Gewicht einen erheblichen Einfluss. Ein pandemisches Problem in der Gesellschaft stellt die Adipositas dar (James 2004) und weltweit sind Geburtshelfer, Ärzte und Hebammen mit einer steigenden Anzahl übergewichtiger und adipöser Schwangerer konfrontiert. So zeigen neuere Zahlen, dass in den USA etwa 64 % der Frauen im gebärfähigen Alter übergewichtig ($\text{BMI} \geq 25 \text{ kg/m}^2$) und 35 % adipös sind ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) (Flegal et al. 2010). In Großbritannien ist eine von fünf Schwangeren adipös (Heslehurst et al. 2010). Es ist evident, dass adipöse schwangere Frauen ein erhöhtes Risiko für maternalen Tod und diverse Komplikationen während der Schwangerschaft und der Geburt zeigen. Das britische Centre for Maternal and Child Enquiries (CMACE) veröffentlichte 2007 einen Report, nach dem mehr als die Hälfte der Sterbefälle, die direkt oder indirekt mit der späten Schwangerschaft bzw. Geburt in Zusammenhang standen, bei übergewichtigen und adipösen Schwangeren zu verzeichnen waren (Lewis 2007). Adipositas und exzessive Gewichtszunahme während der Schwangerschaft sind mit einem erhöhten Risiko für fast alle Schwangerschaftskomplikationen assoziiert. So leiden übergewichtige und adipöse Schwangere häufiger an schwangerschaftsassozierten Erkrankungen wie schwangerschaftsinduzierter Hypertonie und Präeklampsie (Höß et al. 1997; Baeten et al. 2001; Hänseroth et al. 2007; Voigt et al. 2008). Eine weitere schwangerschaftsassozierte Erkrankung, an der übergewichtige und adipöse Schwangere signifikant häufiger leiden als normalgewichtige Schwangere, ist der Gestationsdiabetes (Dawes & Grudzinskas 1991; Chu et al. 2007; Kunze 2008; Voigt et al. 2008). Und auch das fetale Outcome ist bei Frauen mit einer exzessiven Gewichtszunahme während der Schwangerschaft oft schlechter, als bei normalgewichtigen Schwangeren. So werden Neugeborene mit Makrosomie, Hypoglykämien und Arrhythmien vermehrt bei Schwangeren mit einer starken Gewichtszunahme beobachtet (Johnson & Yancey 1996; Cedergren 2006; Hedderson et al. 2006; Stotland et al. 2006).

Auch in der Geburtshilfe ergeben sich bei adipösen Schwangeren und Schwangeren mit einer massiven Gewichtszunahme Risiken. So ist die Rate an Sectio caesarea bei übergewichtigen Schwangeren erhöht (Sheiner et al. 2004; Seligman et al. 2006; Chu et al. 2007). Des Weiteren sind geburtshilfliche Komplikationen wie Plexus brachialis-Paresen oder Schulterdystokie und mütterliche Geburtsverletzungen bei adipösen Schwangeren und Frauen mit exzessiver Gewichtszunahme während der Schwangerschaft gehäuft (Berle et al. 2003; Joseph et al. 2003; Seligman et al. 2006; Hänseroth et al. 2007). Auch für die Anästhesie stellen adipöse Schwangere eine große Herausforderung dar. So wurde beispielsweise die Adipositas als signifikanter Risikofaktor für anästhesiebedingte maternale Mortalität identifiziert (Endler et al. 1988; Cooper & McClure 2005). Bei der Anlage des Epiduralkatheters gibt es bei Frauen mit Adipositas häufiger Probleme. Die initiale Katheterfehllage kann sehr hoch sein (42 %) und mehrere Versuche für die korrekte Katheterlage sind nicht ungewöhnlich (Perlow & Morgan 1994). Adipöse Schwangere zeigen auch eine höhere Prävalenz für postoperative Komplikationen wie Wundinfektionen, tiefe Beinvenenthrombosen, Atelektasen und pulmonale Infektionen (Hood & Dewan 1993; Perlow & Morgan 1994; Cooper & McClure 2005). Weiterhin ist für Frauen mit einem BMI > 30 kg/m² ein höheres Risiko für Fehlgeburten im späteren Schwangerschaftsverlauf nachgewiesen als für solche mit einem normalen BMI (Cnattingius et al. 1998; Cedergren 2004). Auch die Rate an neonatalen Sterbefällen ist positiv mit mütterlicher Adipositas assoziiert (Kristensen et al. 2005). Ein weiteres Risiko für Mütter, die während der Schwangerschaft übermäßig Gewicht zugenommen haben, ist auch nach der Schwangerschaft dauerhaft unter Übergewicht zu leiden (Arroyo et al. 1995; Gunderson et al. 2000; Becker et al. 2004; Linné et al. 2004; Rasmussen et al. 2009). Eine Gewichtszunahme über 9,0 kg während der Schwangerschaft soll demnach eher zu einer Gewichtsretention nach der Schwangerschaft führen (Greene et al. 1988). Außerdem leiden adipöse Schwangere häufiger an postpartaler Depression als normalgewichtige Schwangere (LaCoursiere et al. 2010).

Weiterhin gebären adipöse Schwangere und Schwangere mit massiver Gewichtszunahme häufiger makrosome Neugeborene (Sebire et al. 2001; Cedergren 2004; Ehrenberg et al. 2004). Ein weiteres Problem bei adipösen Frauen ergibt sich beim Stillen. So ist die Initiation des Stillens oft erschwert und die Dauer des Stillens häufig kürzer als bei normalgewichtigen Frauen (Donath & Amir 2000; Sebire et al. 2001; Li et al. 2002). Wobei Frauen, die in den ersten 6 Monaten ausschließlich Stillen, signifikant mehr Gewicht verlieren als Frauen, die nicht Stillen (Okechukwu et al. 2009).

Aber nicht nur prägravidem Übergewicht und die exzessive Gewichtszunahme bergen Risiken. Helgstrand und Andersen zeigten, dass Frauen mit einem zu niedrigem Ausgangsgewicht vor der Schwangerschaft (< 18,5 kg/m²) eine höhere Rate an

Spontanaborten zeigen gegenüber Frauen, die vor der Schwangerschaft einen BMI zwischen 18,5 und 24,9 kg/m² aufwiesen (Helgstrand & Anderson 2005). Weiterhin ist mit einer zu geringen Gewichtszunahme eine erhöhte Anzahl an Frühgeburten und Small-for-gestational-age-Neugeborenen assoziiert (Hediger et al. 1989; Mitchell & Lerner 1989; Berenson et al. 1997; Carmichael et al. 1997; Strauss & Dietz 1999; Bruno et al. 2009). Frauen mit aktiven Essstörungen oder Essstörungen in der Vergangenheit leiden zudem häufiger an Hyperemesis in der Schwangerschaft und bringen Neugeborene zur Welt, die ein niedrigeres Geburtsgewicht und geringere Kopfumfänge aufweisen als Neugeborene von Frauen ohne Essstörung (Koubaa et al. 2005). Micali et al. zeigten, dass bei Frauen, die an Bulämie leiden, die Rate an Fehlgeburten erhöht ist, und Frauen mit Anorexia nervosa häufiger Neugeborene mit niedrigem Geburtsgewicht gebären. Die Rate an Frühgeburten ist für beide Gruppen etwa gleich, aber höher als in der Normalbevölkerung (Micali et al. 2007).

Während viele Arbeiten den Zusammenhang zwischen prägravidem Gewicht und dem fetalen Outcome untersuchen, heben Bracero und Byrne in ihrer Studie hervor, dass das fetale Outcome stärker durch die Gewichtszunahme der Schwangeren als durch das Körpergewicht vor der Schwangerschaft, die Körpergröße, den BMI oder das Alter beeinflusst wird (Bracero & Byrne 1998). Johnson und Yancey sehen den größten Risikofaktor für ein negatives fetales Outcome in der exzessiven maternalen Gewichtszunahme (Johnson & Yancey 1996).

Die Bedeutung von Übergewicht bzw. Adipositas, exzessiver Gewichtszunahme und Untergewicht als Risikofaktoren in der Schwangerschaft werden deutlich.

1.4 Empfehlungen zur maternalen Gewichtszunahme

Einheitliche Empfehlungen für die Gewichtszunahme der Mutter während der Schwangerschaft liegen bislang nicht vor und in der Fachliteratur werden hierzu unterschiedliche Angaben gemacht. Diese Empfehlungen reichen von 9-12 kg (Martius 1999; Stauber & Weyerstahl 2007) bis zu 9-18 kg (Mändle & Opitz-Kreuter 2000). Wobei diese Empfehlungen weder das Alter der Schwangeren, die Größe, das Ausgangsgewicht noch die Parität berücksichtigen. Dabei ist die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft ein multifaktorielles Zusammenspiel aus verschiedenen maternalen Faktoren wie der Körpergröße, dem Ausgangsgewicht, dem Alter, der Parität, dem Nikotinabusus, der Ethnie, dem Bildungsgrad, der körperlichen Aktivität und den Ernährungsgewohnheiten (Heuse 2008; Althuizen et al. 2009; Schneider et al. 2010). So wird im aktuellen Lehrbuch „Die Geburtshilfe“ aus dem Springer-Verlag empfohlen, dass die Gewichtszunahme in der

Schwangerschaft durchschnittlich 12,0-13,5 kg betragen sollte. Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass die Gewichtszunahme im 2. und 3. Trimenon 400-500 g/Woche bzw. 2 kg/Monat nicht überschreiten sollte (Schneider et al. 2010).

Das New Yorker Institut of Medicine (IOM) veröffentlichte 1990 Empfehlungen basierend auf dem BMI. Es wurde die Einteilung in vier Gruppen vorgenommen (Tab.2).

	BMI (in kg/m ²)	Empfohlene Gewichtszunahme (in kg)
Untergewicht	< 19,0	12,5 - 18,0
Normalgewicht	19,0 – 25,9	11,5 - 16,0
Übergewicht	26,0 – 28,9	7,0 - 11,5
Adipositas	≥ 29,0	bis 6,8

Tab. 2 Gewichtsempfehlungen des IOM basierend auf dem BMI (1990).

Inwieweit diese Empfehlungen von Frauen in der Realität eingehalten wurden, überprüften Schieve et al. im Zeitraum 1990-1996. So konnten sie zeigen, dass im Jahr 1996 nur 34 % der untersuchten Frauen innerhalb der empfohlenen Wertebereiche zunahmen, 22 % nahmen weniger zu und 43,7 % nahmen mehr zu (Schieve et al. 1998).

Abrams et al. zeigten, dass maternales und fetales Outcome am besten sind, wenn die Empfehlungen des IOM eingehalten werden (Abrams et al. 2000). Wobei die Frauen mit einem normalen prägravidem BMI und einer den Empfehlungen des IOM entsprechenden Gewichtszunahme das beste Outcome zeigten. Bracero und Byrne untersuchten in einer Studie mit sechsjähriger Laufzeit die Gewichtszunahme von 20 971 Frauen, aufgeschlüsselt nach Alter, prägravidem Gewicht und Körpergröße. Eine positive Korrelation ergab sich hierbei für das Merkmal Körpergröße und eine negative Korrelation für die Merkmale prägravidem Gewicht der Frau, Alter und BMI (Bracero & Byrne 1998).

Im Jahre 2009 erneuerte das Institute of Medicine die Empfehlungen für die Gewichtszunahme (<http://www.iom.edu/Reports/2009/Weight-Gain-During-Pregnancy-Reexamining-the-Guidelines.aspx>). Auch diese Empfehlungen stützen sich auf den BMI, wobei nun die WHO-Einteilung und nicht wie im Jahr 1990 die Kategorien der Metropolitan Life Insurance Company für die BMI-Einteilung verwendet wurde (Tab. 3). An den eigentlichen Gewichtsangaben ändert sich kaum etwas. Die Gewichtsempfehlung für adipöse Schwangere wird jetzt mit einer Spanne von etwa 5 bis 9 kg angegeben, wobei auch hier nicht weiter zwischen Adipositas Grad I (BMI ≥ 30,0 < 35,0 kg/m²), Grad II (BMI ≥ 35,0 < 40 kg/m²) und Adipositas Grad III (BMI ≥ 40,0 kg/m²) differenziert wird.

Obwohl gut belegt ist, dass mit steigendem BMI auch die Komplikationsrate steigt (Freedman et al. 2002).

	BMI (in kg/m ²) (WHO)	Empfohlene Gewichtszunahme (in kg)	Wöchentliche Gewichtszunahme im 2. und 3. Trimenon (in g/Woche)
Untergewicht	< 18,5	12,5 – 18,0	450
Normalgewicht	18,5 – 24,9	11,5 - 16,0	450
Übergewicht	25,0 – 29,9	7,0 - 11,5	300
Adipositas	≥ 30,0	5,0 - 9,0	200

Tab. 3 Gewichtsempfehlungen des IOM basierend auf dem BMI (2009).

Ob für die Empfehlungen zur Gewichtszunahme während der Schwangerschaft der BMI die geeignete Basis darstellt, ist umstritten (Johnson & Yancey 1996; Voigt et al. 2007). Wolfe stellte fest, dass der BMI keine Vorteile gegenüber dem Körpergewicht aufweist, was die Voraussagbarkeit von mütterlichem und fetalem Outcome angeht (Wolfe et al. 1991). Es konnten sogar Nachteile des BMI ermittelt werden. So können Frauen mit einem gleichen BMI signifikante Unterschiede bezüglich Körpergröße und Körpergewicht zeigen. Dem BMI vorzuziehen wäre demnach eine andere Kombination von Körpergröße und Körpergewicht zur Vorhersage der Gewichtszunahme (Voigt et al. 2007).

Voigt et al. entwickelten zu diesem Zweck ein neues Klassifikationsmodell, mit dessen Hilfe sie die Frauen in zwölf verschiedene Müttergruppen eingeteilt haben (Voigt et al. 2007). Diese zwölf Gruppen werden durch die Kombination aus Körpergröße und Körpergewicht charakterisiert (Tab. 4).

MG	Größe ≤ 161 cm	MG	Größe > 161 ≤ 171 cm	MG	Größe > 171 cm
1	≤ 57 kg	5	≤ 64 kg	9	≤ 73 kg
2	> 57 kg ≤ 73 kg	6	> 64 kg ≤ 80 kg	10	> 73 kg ≤ 89 kg
3	> 73 kg ≤ 89 kg	7	> 80kg ≤ 96 kg	11	> 89 kg ≤ 105 kg
4	> 89 kg	8	> 96 kg	12	> 105 kg

Tab. 4 Einteilung der 12 Müttergruppen (Voigt et al. 2007).

Die zwölf Müttergruppen erlauben es, die Gewichtszunahme einer Schwangeren mit anderen Frauen aus der gleichen Gruppe zu vergleichen. Voigt et al. haben für ihre Untersuchungen die absolute Gewichtszunahme (aus dem Gewicht am Ende der Schwangerschaft und dem Gewicht bei Erstuntersuchung) berechnet.

Durch Berücksichtigung der 12 Müttergruppen soll die individuelle Gewichtszunahme während der Schwangerschaft besser eingeordnet und beurteilt werden können.

1.5 Ziele der Studie

- a.** Querschnittsanalyse longitudinal ermittelter Daten zur Gewichtsentwicklung der Mutter während der Schwangerschaft unter Anwendung des Modells der Müttergruppen.
- b.** Individualisierte Empfehlungen für die Gewichtszunahme abhängig von den maternalen Körperbaucharakteristika
 - Körpergröße und
 - Körpergewicht.
- c.** Erstellung von Perzentilkurven unter konstitutionellen Gesichtspunkten mit Hilfe longitudinal erhobener Daten zur Gewichtszunahme der Mutter während der Schwangerschaft.

2 Patientengut und statistische Auswertung

Das Datenmaterial entstammt aus den Zeiträumen Januar 2007 bis Juni 2007 und März 2008 bis Juli 2008. Es handelt sich dabei um die Angaben aus dem Mutterpass von Frauen, die in diesen Zeiträumen an der Universitätsfrauenklinik Rostock ihr Kind geboren haben. Die Datenerhebung erfolgte auf unterschiedliche Weise. Zum einen wurden ab dem Frühjahr 2008 während des Klinikaufenthalts im Rahmen der Geburt des Kindes nach Einverständniserklärung der Mütter die Mutterpässe von den jeweilig betreuenden Hebammen kopiert. Zum anderen wurde eine retrospektive Befragung vorgenommen. Wobei die Frauen, die ein Jahr zuvor ihr Kind in der Universitätsfrauenklinik zur Welt gebracht hatten, durch ein Anschreiben (siehe Anhang) über die geplante Studie informiert wurden und gebeten wurden, sich durch Zusendung der Kopie ihres Mutterpasses an der Datenerhebung zu beteiligen. Es wurden etwa 500 Mütter per Post angeschrieben, wobei 139 Frauen den ausgefüllten Bogen bzw. die Kopie ihres Mutterpasses zurückgesandt haben. Dies entspricht einer Rücksendequote von etwa 28 %.

Insgesamt konnten so die Daten von 1027 Frauen mit Einlingsschwangerschaft erhoben werden. In die statistische Auswertung gingen nur die Frauen ein, die ihr Kind nach der vollendeten 37. SSW zur Welt gebracht haben. Es wurden die Daten von 956 Frauen berücksichtigt.

Maternale Daten
Alter der Mutter bei der Geburt (Jahre)
Anzahl der vorausgegangenen Geburten
Schwangerschaftsdauer (in SSW)
Körpergröße (in cm)
Körpergewicht bei Erstuntersuchung (in kg)
Körpergewicht bei jedem Vorsorgetermin (in kg)
Körpergewicht vor der Geburt (in kg)

Tab. 5 Erhobene maternale Daten.

Die erste Vorsorgeuntersuchung erfolgte durchschnittlich bis zur 12. SSW. Bei dieser Erstuntersuchung erfolgte die Erhebung verschiedener maternalen Daten, unter anderem die Messung von Körpergröße und -gewicht (Tab. 5). Mithilfe dieser Werte konnten die Frauen nach den von Voigt et al. vorgegebenen Müttergruppen (MG) eingeteilt werden (Tab. 6).

MG	Größe < 161 cm	Anzahl Frauen	MG	Größe > 161 ≤ 171 cm	Anzahl Frauen	MG	Größe >171cm	Anzahl Frauen
1	≤ 57 kg	(76)	5	≤ 64 kg	(304)	9	≤ 73 kg	(174)
2	>57 kg ≤ 73 kg	(62)	6	> 64 kg ≤ 80 kg	(152)	10	> 73 kg ≤ 89 kg	(59)
3	> 73 kg ≤ 89 kg	(16)	7	> 80 kg ≤ 96 kg	(46)	11	> 89 kg ≤ 105 kg	(21)
4	> 89 kg	(5)	8	> 96 kg	(13)	12	> 105 kg	(8)

Tab. 6 Einteilung der 12 Müttergruppen mit entsprechender Anzahl der Frauen (nach Voigt et al.).

Bei der Einteilung der Frauen in diese Müttergruppen ergab sich das Problem, dass die Müttergruppen 4, 8 und 12 sehr schlecht besetzt waren, da Frauen mit diesen extremen Körpermaßen in der Bevölkerung weniger häufig vertreten sind als Frauen mit durchschnittlichen Körpermaßen wie die Müttergruppen 2, 5, 6 oder 9. In dieser Form wäre es nicht zulässig die Gruppen in der statistischen Auswertung miteinander zu vergleichen. Um die Gruppengröße anzupassen, wurden die Müttergruppen daher modifiziert. Zunächst wurden innerhalb des jeweiligen Größenkorridors die beiden letzten Gruppen zusammengelegt. D.h. die Müttergruppen 3 und 4, sowie 7 und 8 und 11 und 12 bilden jetzt jeweils eine Müttergruppe, so dass statt 12 nur noch 9 Gruppen vorliegen. In der vorliegenden Arbeit werden diese 9 Gruppen ab sofort als Konstitutionsgruppen (KG) bezeichnet (Tab. 7).

KG	Größe < 161 cm	Anzahl Frauen	KG	Größe > 161 ≤ 171 cm	Anzahl Frauen	KG	Größe >171cm	Anzahl Frauen
1	≤ 57 kg	(76)	4	≤ 64 kg	(88)	7	≤ 73 kg	(67)
2	>57 kg ≤ 73 kg	(62)	5	> 64 kg ≤ 80 kg	(82)	8	> 73 kg ≤ 89 kg	(79)
3	> 73 kg	(21)	6	> 80 kg	(59)	9	> 89 kg	(29)

Tab. 7 Einteilung der Konstitutionsgruppen.

Im Weiteren wurden aus den sehr stark vertretenen Konstitutionsgruppen 5 und 7 durch Stichprobenauswahl nur jede zweite Frau berücksichtigt und in der stärksten Konstitutionsgruppe 4 sogar nur jede vierte, sodass insgesamt 563 Frauen in die Betrachtung eingehen (Abb. 3).

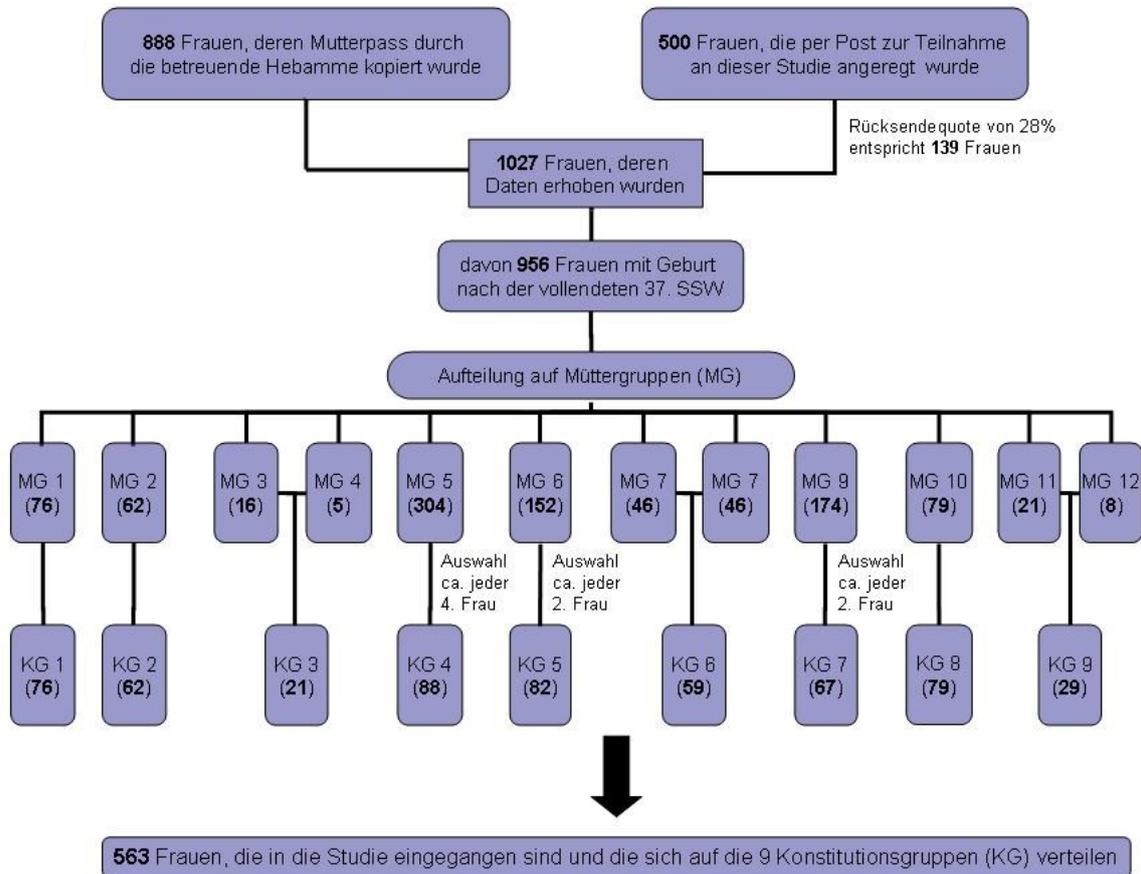


Abb. 3 Auswahl und Einteilung der Frauen.

Auch die Auswertung der Gewichtszunahme über die Schwangerschaftsdauer stellte sich als Problem dar. Da jede Frau zu unterschiedlichen Zeitpunkten zur Vorsorge erscheint, sind die erhobenen Daten für die Gewichtszunahme untereinander wochenweise nicht vergleichbar. Um die Vergleichbarkeit herzustellen, wurden jeweils 4-Wochen-Intervalle gebildet. In diesen Intervallen wurden absolute Gewichtsangaben von den Frauen ermittelt und für jedes Intervall und jede Frau ein Durchschnittswert berechnet. Um die Gewichtsentwicklung zu berechnen, wurde die Differenz aus dem Durchschnittswert im jeweiligen Intervall und dem Ausgangswert vor der Schwangerschaft gebildet. So ergeben sich Gewichtsangaben zu acht verschiedenen Zeitpunkten, die einen Vergleich der Gewichtszunahme der einzelnen Konstitutionsgruppen zu den verschiedenen Zeitpunkten ermöglichen.

Zeitpunkt 1	1. – 3. Monat	8. – 12. SSW
Zeitpunkt 2	4. – 6. Monat	13. – 16. SSW
Zeitpunkt 3		17. – 20. SSW
Zeitpunkt 4		21. – 24. SSW
Zeitpunkt 5	7. – 10. Monat	25. – 28. SSW
Zeitpunkt 6		29. – 32. SSW
Zeitpunkt 7		33. – 36. SSW
Zeitpunkt 8		37. SSW– Ende der Schwangerschaft

Tab. 8 Einteilung der Schwangerschaftswochen in 4-Wochen-Intervalle.

Die Daten wurden mit dem Statistikpaket SPSS, Version 19.0 bearbeitet. Für die statistische Prüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen zu den verschiedenen Zeitpunkten wurde der Kruskal-Wallis-Test, für den paarweisen Vergleich zwischen den Gruppen der Mann-Whitney-U-Test verwendet.

Folgende Vereinbarung gilt für das Signifikanzniveau:

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

Tab. 9 Vereinbarung für das Signifikanzniveau.

Da nicht alle Daten pro Fall vollständig vorhanden waren, sind die Fallzahlen in den spezifischen Auswertungen zum Teil unterschiedlich hoch.

3 Ergebnisse

3.1 Verteilung ausgewählter Größen

Die folgenden Abbildungen zeigen die Verteilung ausgewählter Größen.

3.1.1 Alter der Mütter (Abb. 4)

Das durchschnittliche Alter der Mütter lag bei 28,3 Jahren. Das minimale Alter betrug 17,0 Jahre und das maximale Alter 45,0 Jahre.

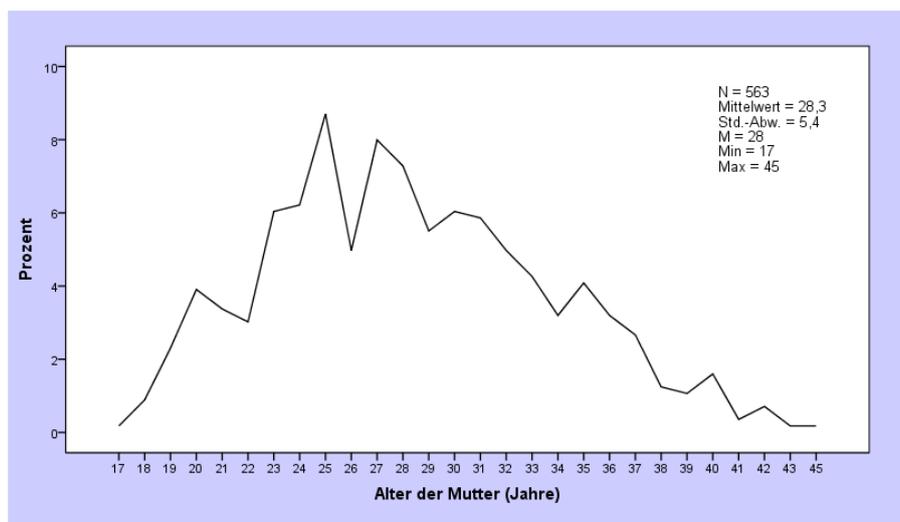


Abb. 4 Prozentuale Verteilung nach dem Alter der Mutter.

3.1.2 Körperhöhe der Mütter (Abb. 5)

Die durchschnittliche Körpergröße der Mütter betrug 167,3 cm. Die minimale Körpergröße betrug 149,0 cm und die maximale Körpergröße 192,0 cm.

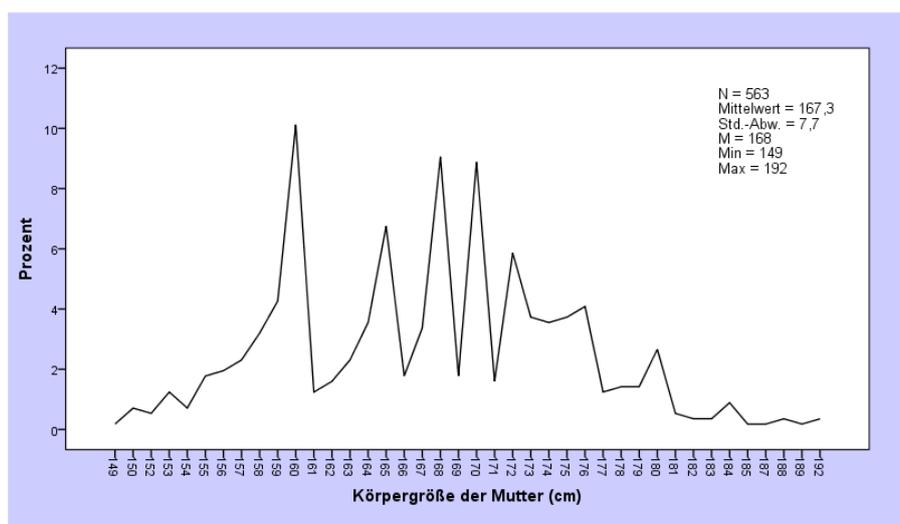


Abb. 5 Prozentuale Verteilung nach der Körpergröße der Mutter.

3.1.3 Körpergewicht zu Beginn der Schwangerschaft (Abb. 6)

Das durchschnittliche Körpergewicht zu Beginn der Schwangerschaft betrug 70,0 kg. Das minimale Körpergewicht lag bei 40,0 kg und das maximale Körpergewicht bei 160,0 kg.

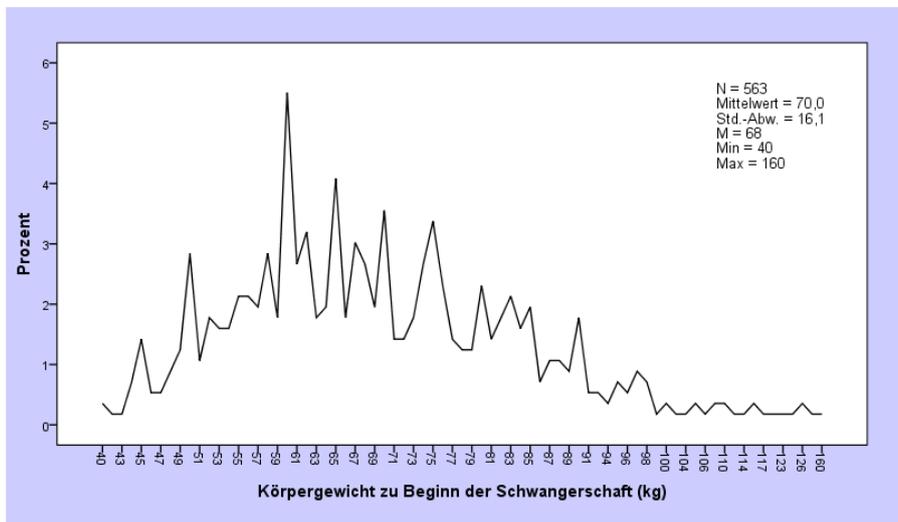


Abb. 6 Prozentuale Verteilung nach dem Körpergewicht der Mutter zu Beginn der Schwangerschaft.

3.1.4 Körpergewicht der Mutter vor der Geburt (Abb. 7)

Das durchschnittliche Körpergewicht vor der Geburt betrug 85,5 kg. Das minimale Körpergewicht vor der Geburt lag bei 52,0 kg und das maximale bei 163,0 kg.

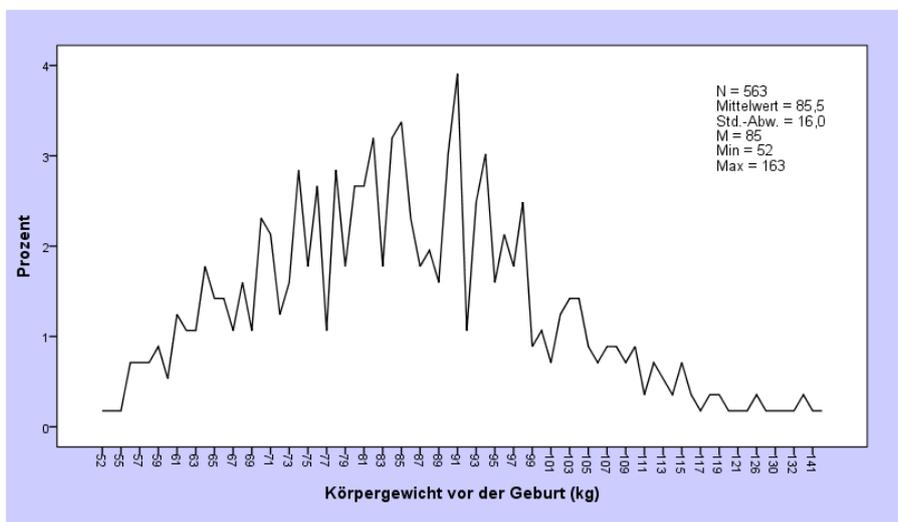


Abb. 7 Prozentuale Verteilung nach dem Körpergewicht der Mutter vor der Geburt.

3.1.5 Anzahl der vorausgegangenen Geburten (Abb. 8)

Für 53,3 % der Mütter war es die erste Geburt, für 34,8 % die zweite Geburt und für 11,8 % die dritte oder eine höhere Anzahl von Geburten.

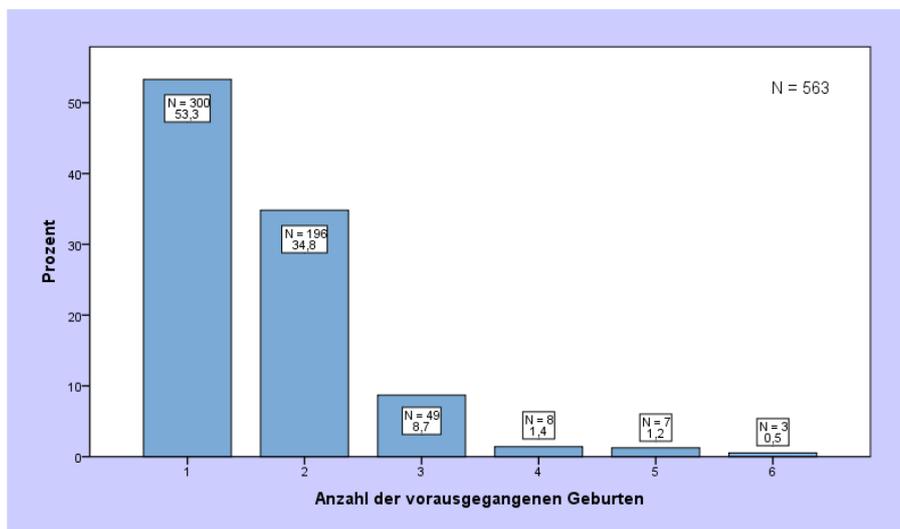


Abb. 8 Prozentuale Verteilung der Mütter nach der Anzahl der vorausgegangenen Geburten.

3.1.6 Verteilung der Mütter nach der Geburtswoche (Abb. 9)

Rund 55,2 % der Frauen brachten ihr Kind in der 40. und 41. SSW zur Welt. 31,1 % der Frauen bekamen das Kind vor der 40. SSW und 13,7 % nach der 41. SSW.

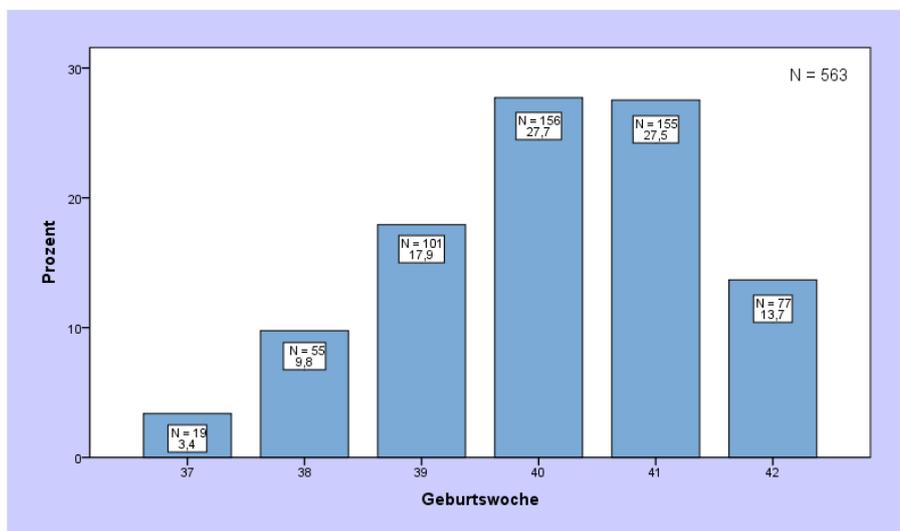


Abb. 9 Prozentuale Verteilung der Mütter nach der Geburtswoche.

3.1.7 Verteilung der Mütter auf die einzelnen Konstitutionsgruppen (Abb. 10)

Die 563 Frauen verteilen sich folgendermaßen auf die neun Konstitutionsgruppen.

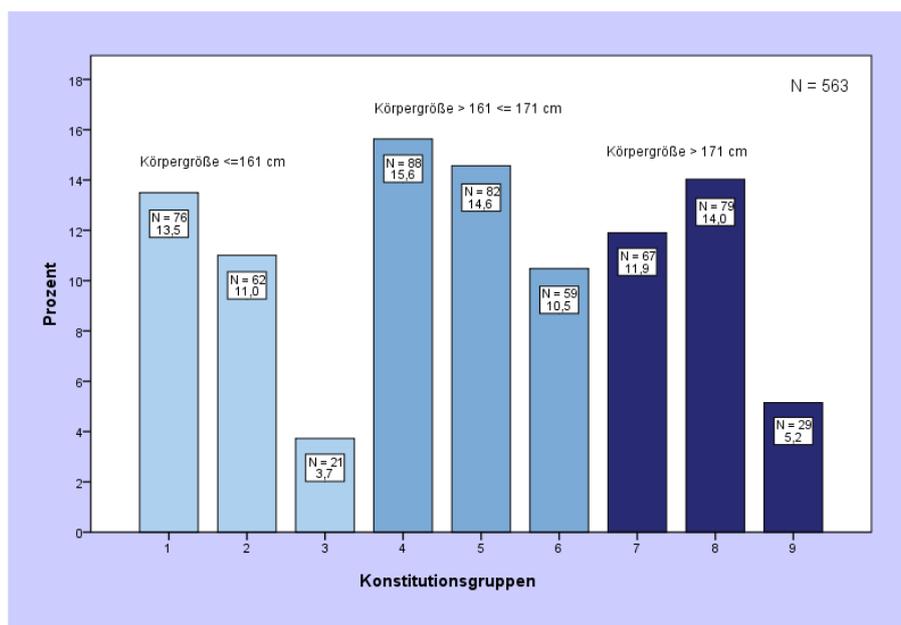


Abb. 10 Prozentuale Verteilung der Mütter auf die Konstitutionsgruppen; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $> 57 \leq 73\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $> 73\text{kg}$), KG 4 ($> 161 \leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($> 161 \leq 171\text{cm}$, $> 64 \leq 80\text{kg}$), KG 6 ($> 161 \leq 171\text{cm}$, $> 80\text{kg}$), KG 7 ($> 171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 8 ($> 171\text{cm}$, $> 73 \leq 89\text{kg}$), KG 9 ($> 171\text{cm}$, $> 89\text{kg}$).

3.2 Berechnung der Gewichtszunahme

Die absolute Gewichtszunahme über die Schwangerschaftsdauer wurde aus der Gewichts Differenz zwischen dem Gewicht vor der Geburt und dem Gewicht zu Beginn der Schwangerschaft berechnet. Durchschnittlich nahmen die Mütter 15,5 kg zu (Abb. 11).

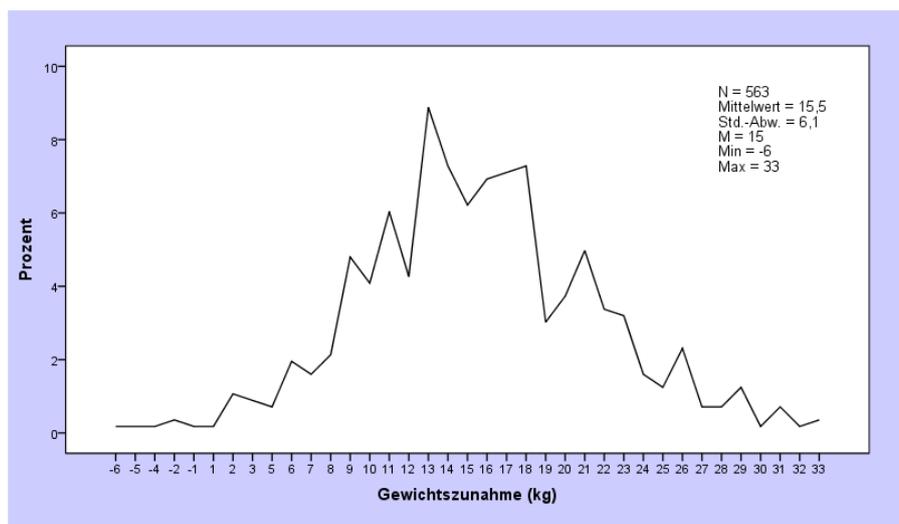


Abb. 11 Prozentuale Verteilung der Gewichtszunahme der Mutter.

3.3 Gewichtszunahme über die Schwangerschaftsdauer

3.3.1 Durchschnittliche Gewichtszunahme über die gesamte Schwangerschaft für die einzelnen Konstitutionsgruppen im Vergleich (Abb. 12 a und b)

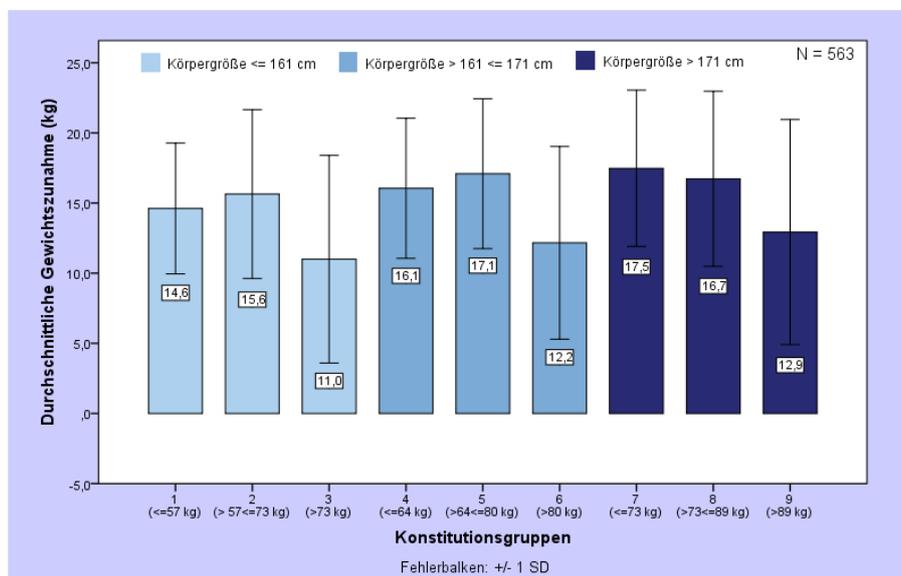


Abb. 12 a Arithmetische Mittelwerte der Gewichtszunahme über die gesamte Schwangerschaft für die einzelnen Konstitutionsgruppen; KG 1 (≤161cm, ≤57kg), KG 2 (≤161cm, >57≤73kg), KG 3 (≤161cm, >73kg), KG 4 (>161≤171cm, ≤64kg), KG 5 (>161≤171cm, >64≤80kg), KG 6 (>161≤171cm, >80kg), KG 7 (>171cm, ≤73kg), KG 8 (>171cm, >73≤89kg), KG 9 (>171cm, >89kg).

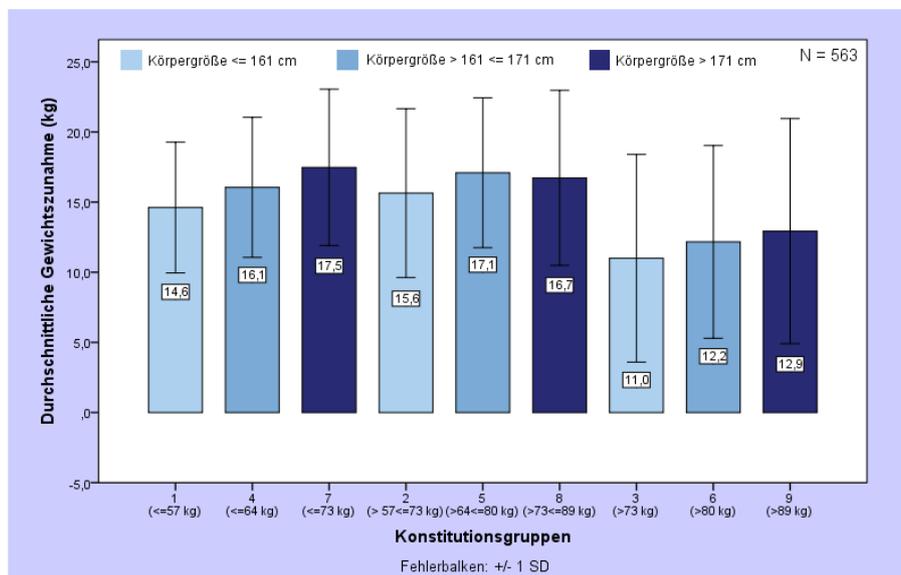


Abb. 12 b Arithmetische Mittelwerte der Gewichtszunahme über die gesamte Schwangerschaftsdauer für die einzelnen Konstitutionsgruppen (nach ansteigender Größe sortiert); KG 1 (≤161cm, ≤57kg), KG 4 (>161≤171cm, ≤64kg), KG 7 (>171cm, ≤73kg), KG 2 (≤161cm, >57≤73kg), KG 5 (>161≤171cm, >64≤80kg), KG 8 (>171cm, >73≤89kg), KG 3 (≤161cm, >73kg), KG 6 (>161≤171cm, >80kg), KG 9 (>171cm, >89kg).

In der Abbildung 12 a erkennt man aufgeschlüsselt nach den Konstitutionsgruppen, dass Frauen der Konstitutionsgruppe 7 (>171cm, ≤73kg) mit einem arithmetischen Mittelwert von

17,5 kg (M 16,8 kg) die höchste Gewichtszunahme zeigen und Frauen der Konstitutionsgruppe 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$) die niedrigste mit durchschnittlich 11,0 kg (M 10,0 kg). In Abbildung 12 b wurden die Konstitutionsgruppen der Größe nach ansteigend sortiert, so dass jeweils die unteren, mittleren und hohen Gewichtsklassen einer jeden Größengruppe verglichen werden können. So zeigt sich, dass die Gewichtszunahme in Abhängigkeit von der Größe zunimmt. So steigt die Gewichtszunahme zwischen den Konstitutionsgruppen 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$) und 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) und 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$) und 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$) jeweils an. Eine Ausnahme bilden die KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) und 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$). Hier steigt die Gewichtszunahme zwar von Konstitutionsgruppe 2 zu Konstitutionsgruppe 5 an, nimmt dann aber bei KG 8 wieder etwas ab. Die Konstitutionsgruppen 1, 4 und 7 stellen jeweils die leichtesten Frauen in den drei jeweiligen Größengruppen dar, KG 2, 5 und 8 die mittelschweren Frauen und KG 3, 6 und 9 die schweren.

3.3.2 Perzentilcurve für die Gewichtszunahme über die Schwangerschaftsdauer für das gesamte Kollektiv (Abb. 13)

Der Median (M) der Gewichtszunahme liegt für die Gesamtheit aller Frauen in der 8. bis 12. SSW bei 0,8 kg ($\bar{x} = 1,5\text{ kg}$), in der 25. bis 28. SSW bei 8,2 kg ($\bar{x} = 8,2\text{ kg}$) und zum Ende der Schwangerschaft bei 15,0 kg ($\bar{x} = 15,5\text{ kg}$).

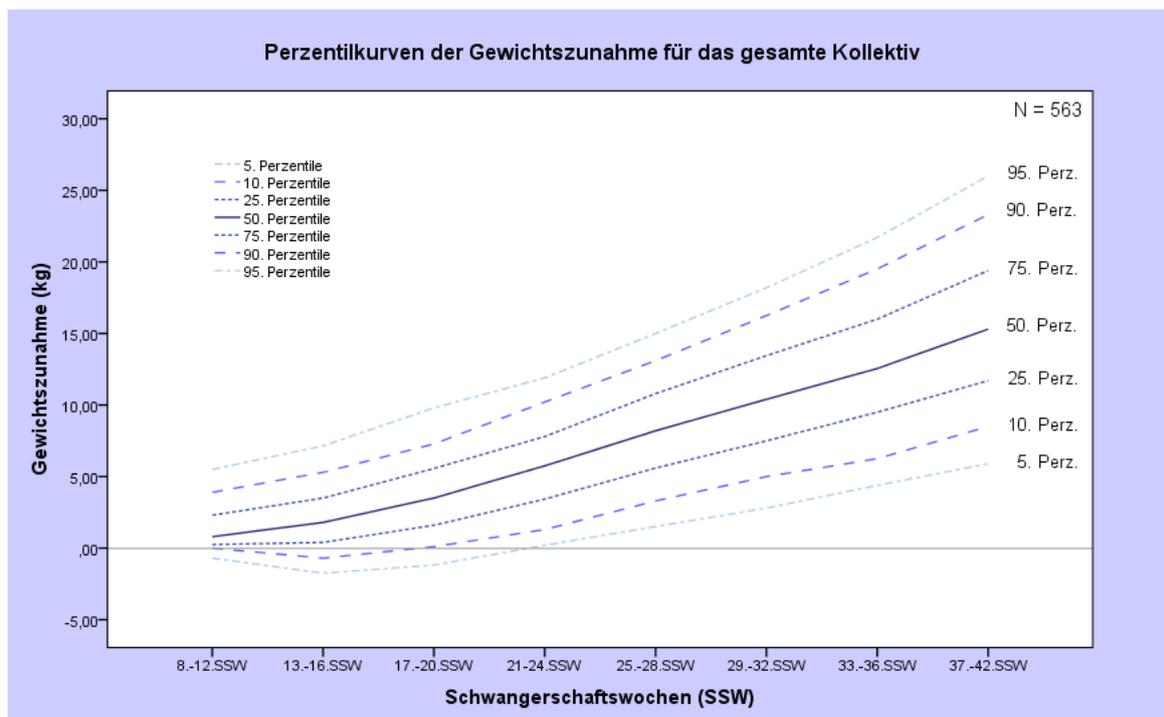


Abb. 13 Perzentilcurve für die Gewichtszunahme über die Schwangerschaftsdauer für das gesamte Kollektiv.

3.4 Gewichtszunahme bis zur 8.-12. Schwangerschaftswoche

3.4.1 Darstellung der Gewichtszunahme bis zur 8.-12. SSW als Boxplot für das gesamte Kollektiv (Abb. 14 a)

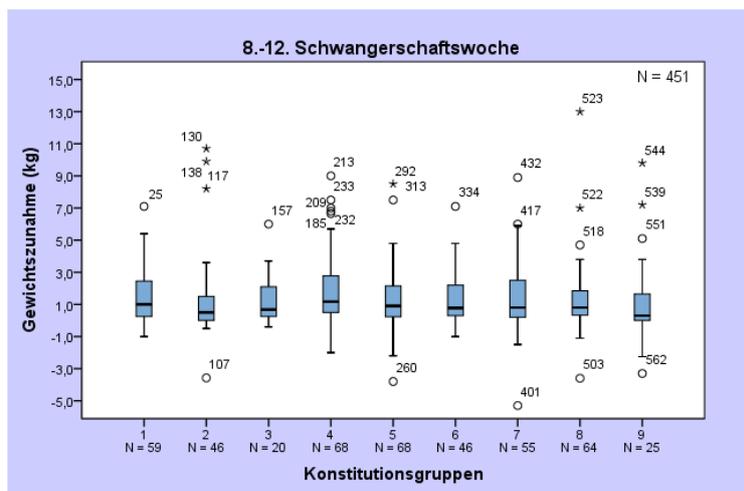


Abb. 14 a Boxplotdarstellung der Gewichtszunahme bis zur 8.-12. SSW für alle Konstitutionsgruppen; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

Der Median der Gewichtszunahme für die 8.-12. SSW liegt für Frauen der Konstitutionsgruppe 1 bei 1,0 kg, für KG 2 bei 0,5 kg, für KG 3 bei 0,7 kg, für KG 4 bei 1,2 kg, für KG 5 bei 0,9 kg, für KG 6 bei 0,8 kg, für KG 7 bei 0,8 kg, für KG 8 bei 0,8 kg und für Frauen der KG 9 bei 0,3 kg.

3.4.2 Durchschnittliche Gewichtszunahme bis zur 8.-12. SSW für die einzelnen Konstitutionsgruppen im Vergleich (Abb. 14 b und c)

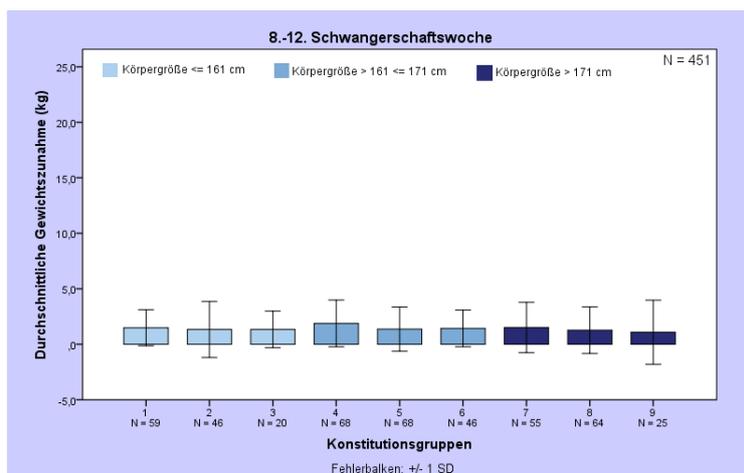


Abb. 14 b Arithmetische Mittelwerte der Gewichtszunahme bis zur 8.-12. SSW für alle Konstitutionsgruppen; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

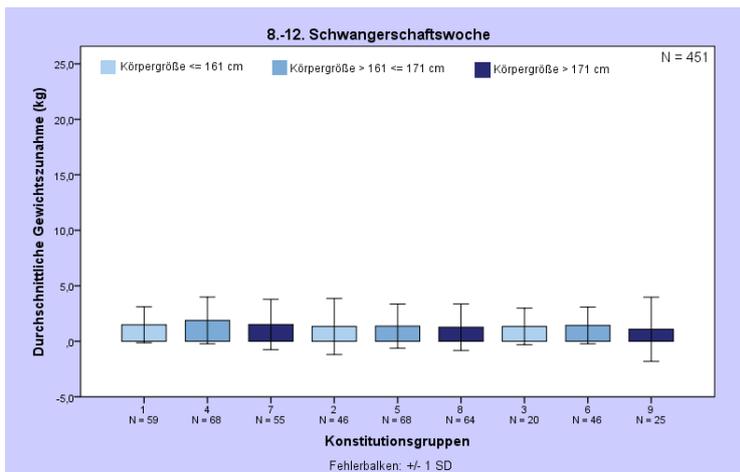


Abb. 14 c Arithmetische Mittelwerte der Gewichtszunahme bis zur 8.-12. SSW für alle Konstitutionsgruppen (nach ansteigender Größe sortiert); KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

3.4.33.4.3 Darstellung der signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Konstitutionsgruppen im Zeitraum 8.-12. SSW (Abb. 15 a-c)

In den Abbildungen 15 a-c sind signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) dargestellt.

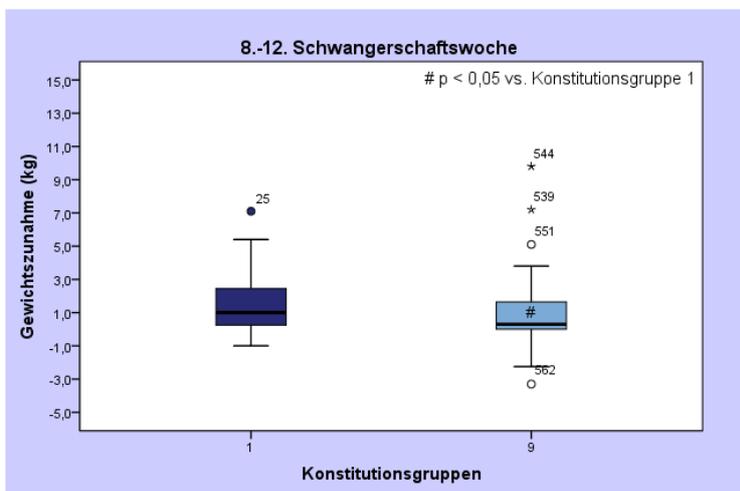


Abb. 15 a Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 1 ($\# p < 0,05$) in der 8.-12. SSW; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

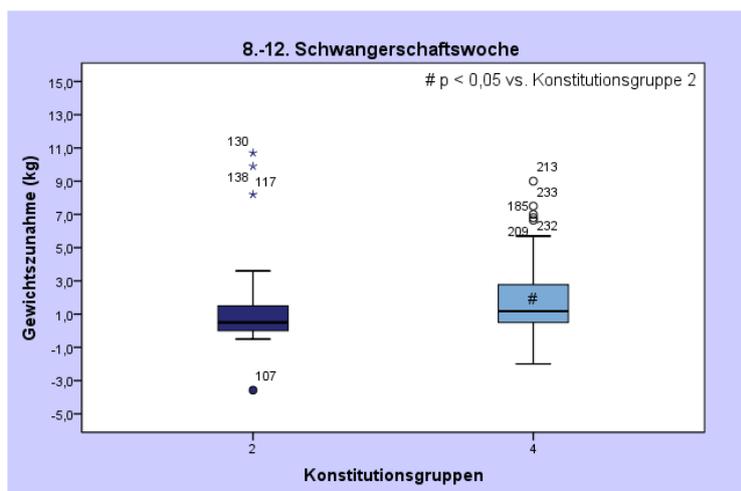


Abb. 15 b Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 2 (# $p < 0,05$) in der 8.-12. SSW; KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$)

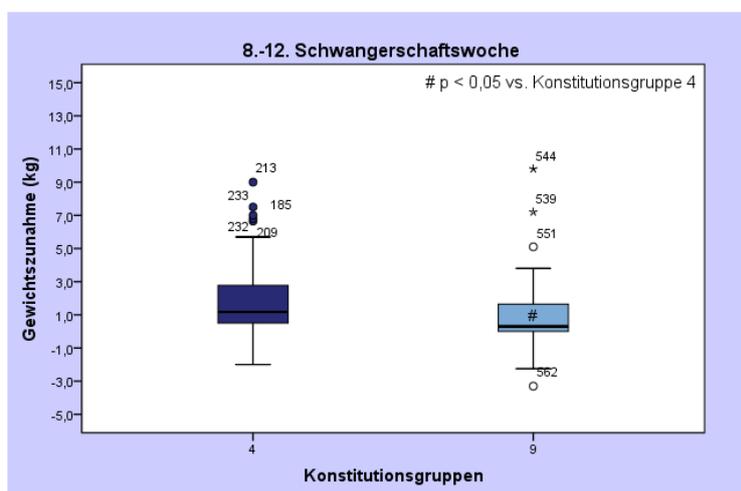


Abb. 15 c Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 4 (# $p < 0,05$) in der 8.-12. SSW; KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$)

3.4.4 Zusammenfassung der Ergebnisse zum Zeitpunkt 1 (8.-12. SSW)

Zu Beginn der Schwangerschaft ist die Gewichtszunahme bei allen neun Konstitutionsgruppen sehr homogen und der arithmetische Mittelwert bewegt sich durchschnittlich zwischen 1,1 kg ($M = 0,3\text{ kg}$) bei Frauen der Konstitutionsgruppe 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$) und 1,9 kg ($M = 1,2\text{ kg}$) bei Frauen der KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$). In Abbildung 14 a lässt sich schon zu diesem Zeitpunkt ablesen, dass Frauen der niedrigen Gewichtsklassen innerhalb der Größenkorridore, also Frauen der KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$) und 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) die höchste durchschnittliche Gewichtszunahme zeigen. Insgesamt zeigt die Gewichtszunahme der einzelnen KG zu diesem Zeitpunkt nur geringe Unterschiede. Wenn man die Gewichtsklassen nach der

Körpergröße aufsteigend paart (Abb. 14 c), lässt sich zu diesem Zeitpunkt kein Muster erkennen. In den Abbildungen 15 a-c sind signifikante Unterschiede dargestellt. Signifikante Unterschiede bestehen zwischen den KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$) und 9 ($> 171\text{cm}$, $> 89\text{kg}$), 2 ($\leq 161\text{cm}$, $> 57 \leq 73\text{kg}$) und 4 ($> 161 \leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$) und den KG 4 und 9. Wobei Frauen der KG 9 signifikant weniger Gewicht zunehmen als Frauen der KG 1 und der KG 4. Frauen der KG 2 nehmen signifikant weniger zu als Frauen der KG 4.

3.5 Gewichtszunahme bis zur 13.-16. Schwangerschaftswoche

3.5.1 Darstellung der Gewichtszunahme bis zur 13.-16. SSW als Boxplot für das gesamte Kollektiv (Abb. 16 a)

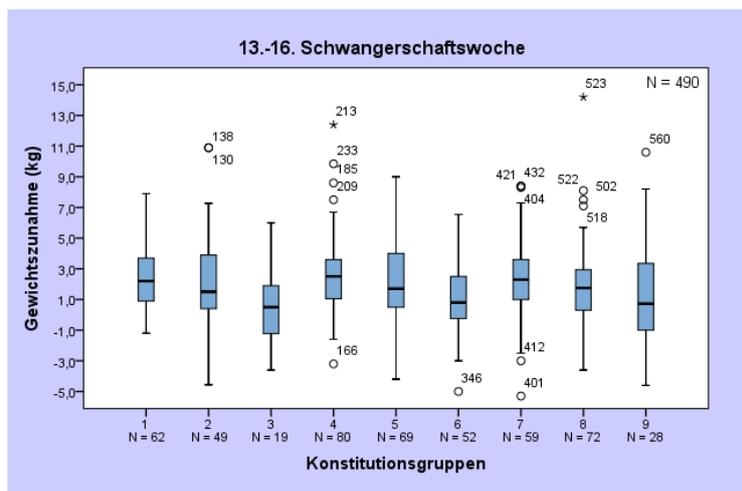


Abb. 16 a Boxplotdarstellung der Gewichtszunahme in der 13.-16. SSW für alle Konstitutionsgruppen; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

Bis zur 13.-16. SSW liegt der Median für Konstitutionsgruppe 1 bei 2,2 kg, für KG 2 bei 1,5 kg, für KG 3 bei 0,5 kg, für KG 4 bei 2,5 kg, für KG 5 bei 1,7 kg, für KG 6 bei 0,8 kg, für KG 7 bei 2,3 kg, für KG 8 bei 1,8 kg und für Frauen der KG 9 bei 0,7 kg.

3.5.2 Durchschnittliche Gewichtszunahme bis zur 13.-16. SSW für die einzelnen Konstitutionsgruppen im Vergleich (Abb. 16 b-c)

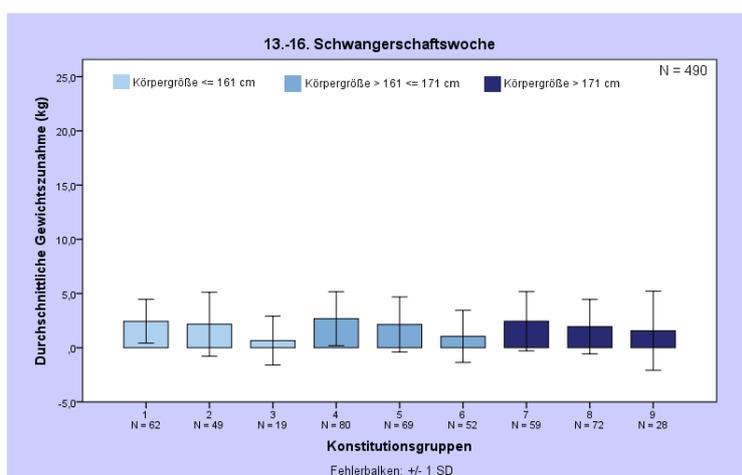


Abb. 16 b Arithmetische Mittelwerte der Gewichtszunahme bis zur 13.-16. SSW für alle Konstitutionsgruppen; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

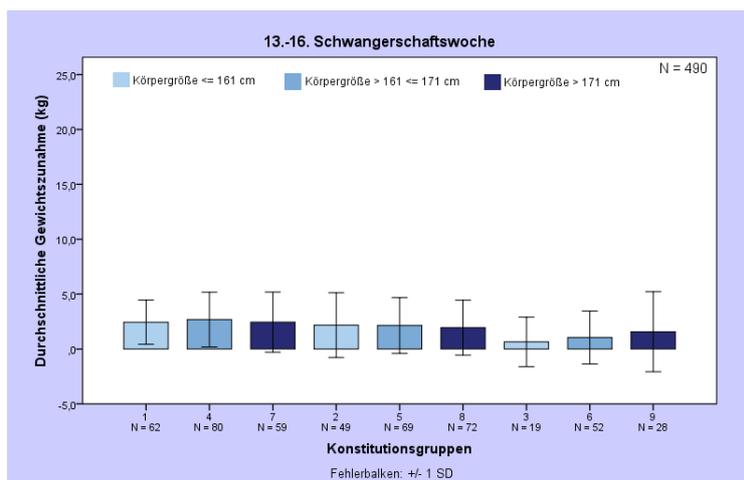


Abb. 16 c Arithmetische Mittelwerte der Gewichtszunahme bis zur 13.-16. SSW für alle Konstitutionsgruppen (nach ansteigender Größe sortiert); KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 4 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 7 ($> 171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $> 57\leq 73\text{kg}$), KG 5 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $> 64\leq 80\text{kg}$), KG 8 ($> 171\text{cm}$, $> 73\leq 89\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $> 73\text{kg}$), KG 6 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $> 80\text{kg}$), KG 9 ($> 171\text{cm}$, $> 89\text{kg}$).

3.5.3 Darstellung der signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Konstitutionsgruppen im Zeitraum 13.-16. SSW (Abb. 17 a-f)

In den Abbildungen 17 a-f sind signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) dargestellt.

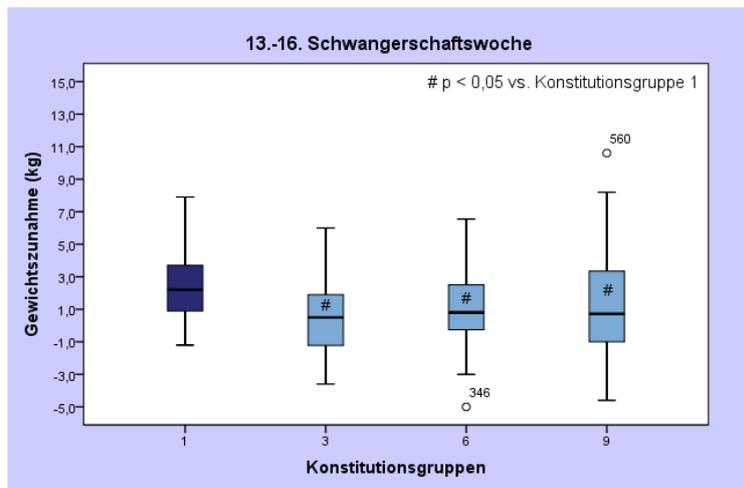


Abb. 17 a Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 1 ($\# p < 0,05$) in der 13.-16. SSW; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $> 73\text{kg}$), KG 6 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $> 80\text{kg}$), KG 9 ($> 171\text{cm}$, $> 89\text{kg}$).

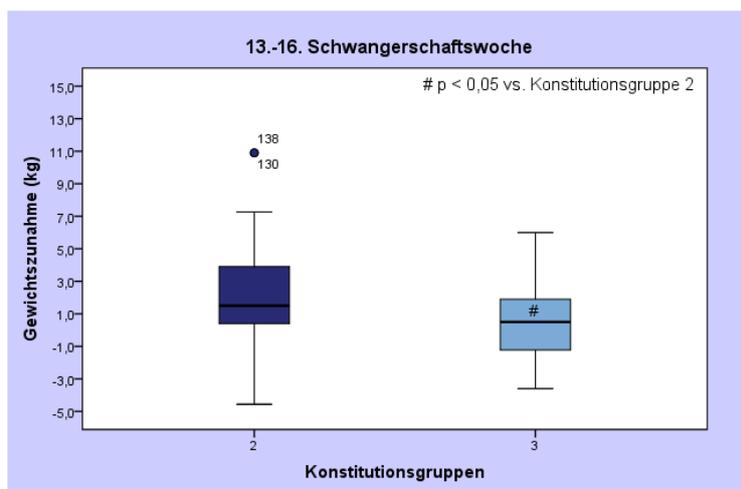


Abb. 17 b Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 2 (# p < 0,05) in der 13.-16. SSW; KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$).

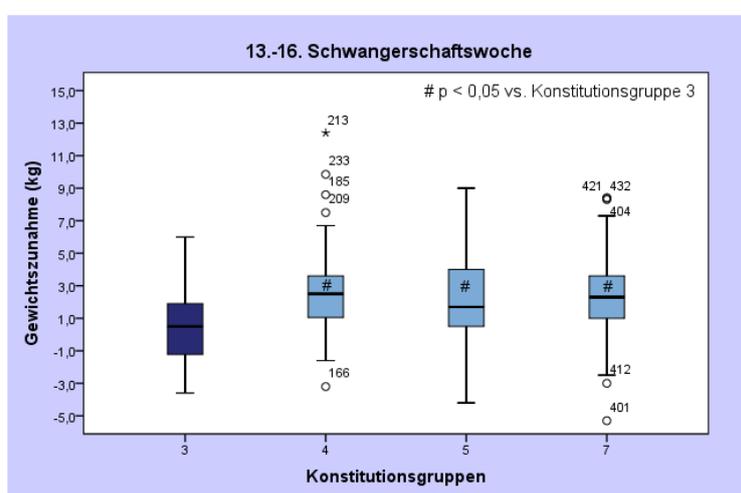


Abb. 17 c Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 3 (# p < 0,05) in der 13.-16. SSW; KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$).

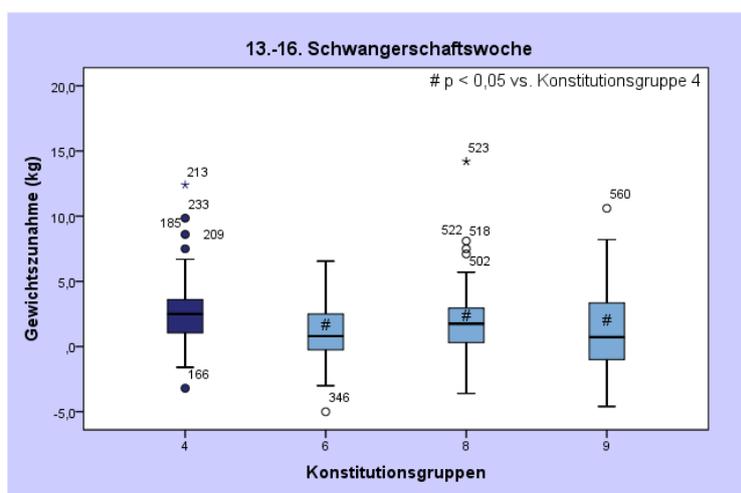


Abb. 17 d Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 4 (# p < 0,05) in der 13.-16. SSW; KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

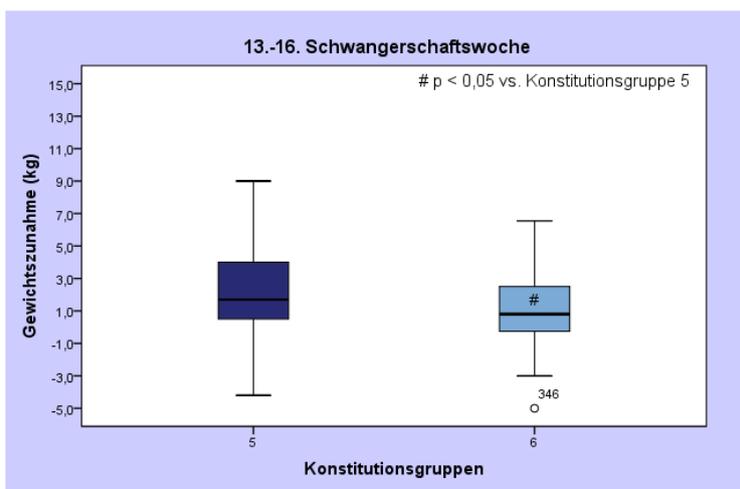


Abb. 17 e Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 5 (# p < 0,05) in der 13.-16. SSW; KG 5 (>161≤171cm, >64≤80kg), KG 6 (>161≤171cm, >80kg).

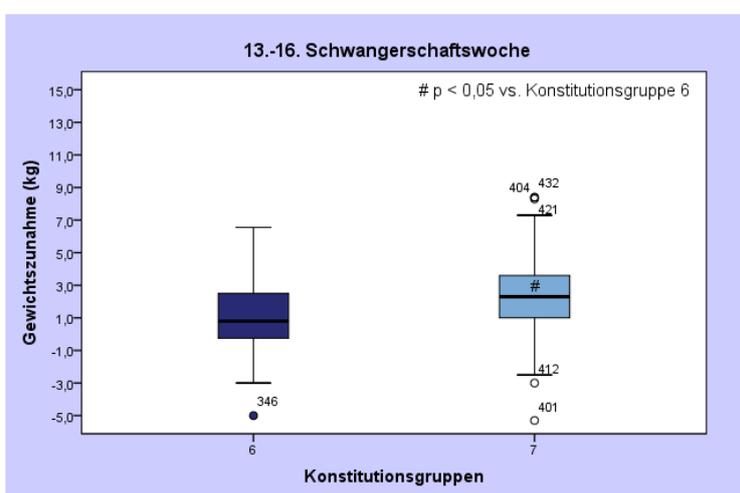


Abb. 17 f Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 6 (# p < 0,05) in der 13.-16. SSW; KG 6 (>161≤171cm, >80kg), KG 7 (>171cm, ≤73kg).

3.5.4 Zusammenfassung der Ergebnisse zum Zeitpunkt 2 (13.-16. SSW)

Bis zur 13.-16. Schwangerschaftswoche bewegt sich die Gewichtszunahme zwischen durchschnittlich 0,6 kg (M = 0,5 kg) und 2,7 kg (M = 2,5 kg). Wie schon zum Zeitpunkt 1 zeigt sich auch zu diesem Zeitpunkt der Schwangerschaft, dass die Frauen der niedrigen Gewichtsklassen innerhalb der jeweiligen Größenkorridore, also die Frauen der Konstitutionsgruppen 1 (≤161cm, ≤57kg), 4 (>161≤171cm, ≤64kg) und 7 (>171cm, ≤73kg) die höchste Gewichtszunahme zeigen. Mit steigendem Ausgangsgewicht sinkt auch die Gewichtszunahme in den einzelnen Größenkorridoren (Abb. 16 b). Signifikant ist dieser Unterschied nur teilweise und dann auch nur für die Frauen mit dem jeweils höchsten Ausgangsgewicht, also Konstitutionsgruppen 3 (≤161cm, >73kg), 6 (>161≤171cm, >80kg)

und 9 (>171cm, >89kg), gegenüber Frauen in den jeweiligen Größengruppen mit geringerem Körpergewicht. In den Abbildungen 17 a-f sind signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) dargestellt. Gegenüber Konstitutionsgruppe 3 und 6 nehmen Frauen der KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) und 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) signifikant mehr Gewicht zu. Gegenüber den Frauen in Konstitutionsgruppe 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$) nehmen Frauen der KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$) ebenfalls signifikant mehr Gewicht zu. Frauen der Konstitutionsgruppe 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$) nehmen mehr Gewicht zu als Frauen der KG 9 (>171cm, >89kg). In Abbildung 16 c kann für die Konstitutionsgruppen 3, 6 und 9 der Trend abgelesen werden, dass eine positive Korrelation zwischen der Ausgangsgröße und der Gewichtszunahme bestehen könnte.

3.6 Gewichtszunahme bis zur 17.-20. Schwangerschaftswoche

3.6.1 Darstellung der Gewichtszunahme bis zur 17.-20. SSW als Boxplot für das gesamte Kollektiv (Abb. 18 a)

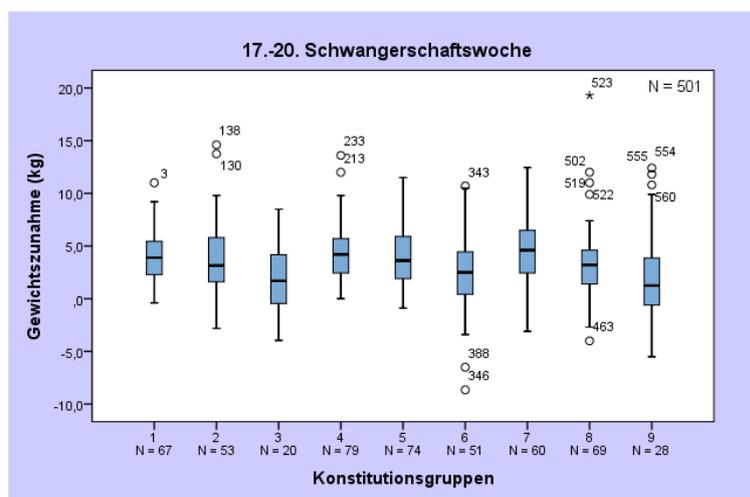


Abb. 18 a Boxplotdarstellung der Gewichtszunahme in der 17.-20.SSW für alle Konstitutionsgruppen; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

Der Median der Gewichtszunahme für die 17.-20. SSW liegt für Frauen der Konstitutionsgruppe 1 bei 3,9 kg, für KG 2 bei 3,2 kg, für KG 3 bei 1,7 kg, für KG 4 bei 4,2 kg, für KG 5 bei 3,6 kg, für KG 6 bei 2,5 kg, für KG 7 bei 4,6 kg, für KG 8 bei 3,2 kg und für Frauen der KG 9 bei 1,3 kg.

3.6.2 Durchschnittliche Gewichtszunahme bis zur 17.-20. SSW für die einzelnen Konstitutionsgruppen im Vergleich (Abb. 18 b und c)

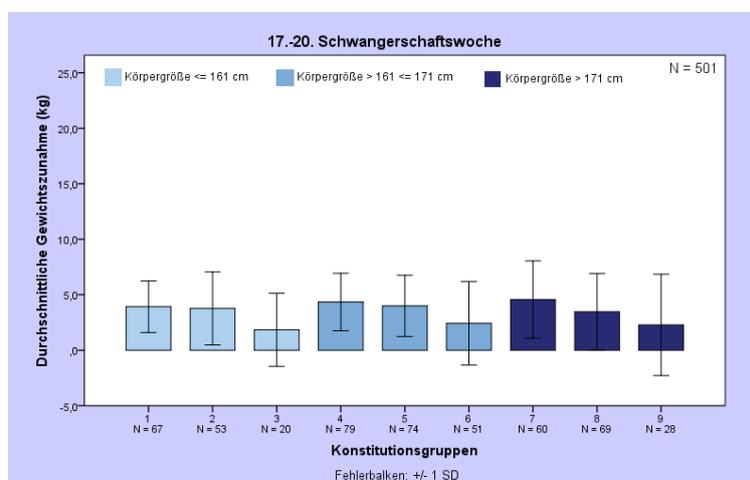


Abb. 18 b Arithmetische Mittelwerte der Gewichtszunahme bis zur 17.-20. SSW für alle Konstitutionsgruppen; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

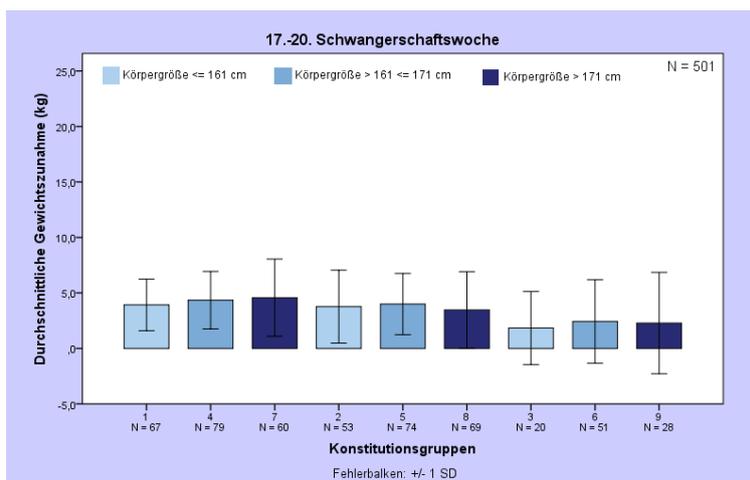


Abb. 18 c Arithmetische Mittelwerte der Gewichtszunahme bis zur 17.-20. SSW für alle Konstitutionsgruppen (nach ansteigender Größe sortiert); KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

3.6.3 Darstellung der signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Konstitutionsgruppen im Zeitraum 17.-20. SSW (Abb. 19 a-h)

In den Abbildungen 19 a-h sind signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) dargestellt.

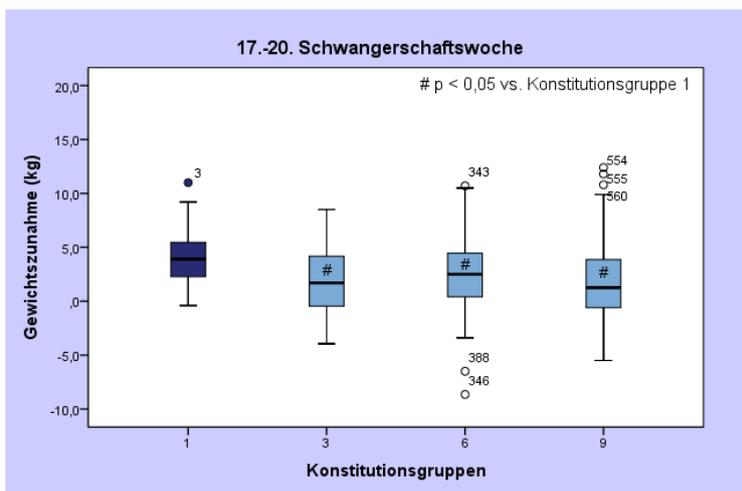


Abb. 19 a Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 1 ($\# p < 0,05$) in der 17.-20. SSW; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

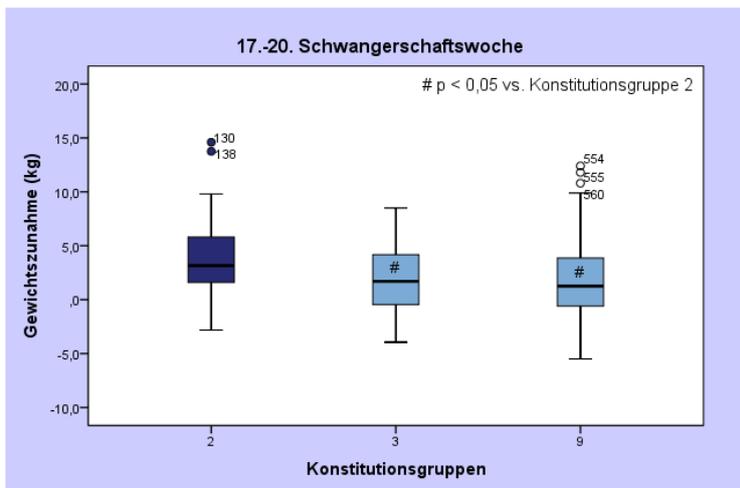


Abb. 19 b Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 2 (# p < 0,05) in der 17.-20. SSW; KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

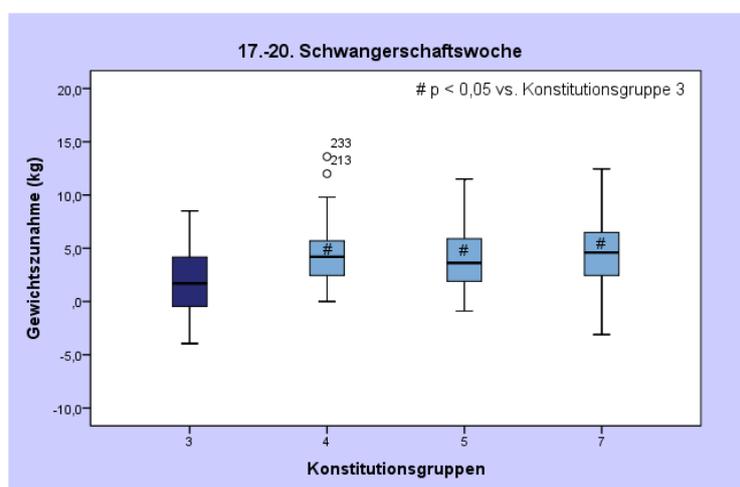


Abb. 19 c Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 3 (# p < 0,05) in der 17.-20. SSW; KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$).

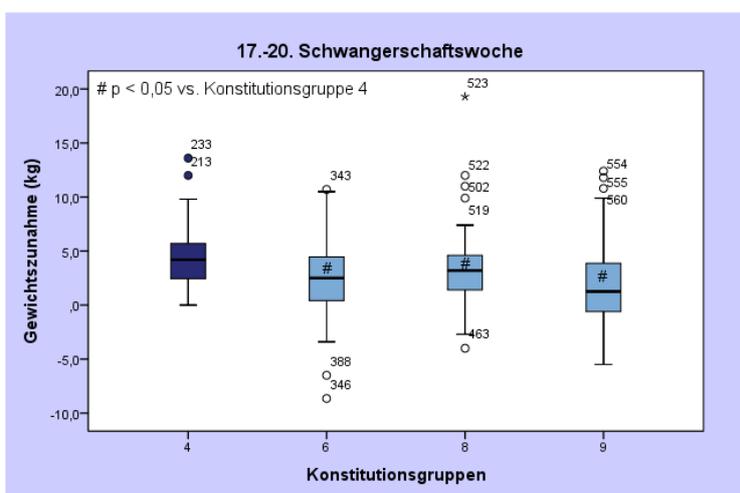


Abb. 19 d Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 4 (# p < 0,05) in der 17.-20. SSW; KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

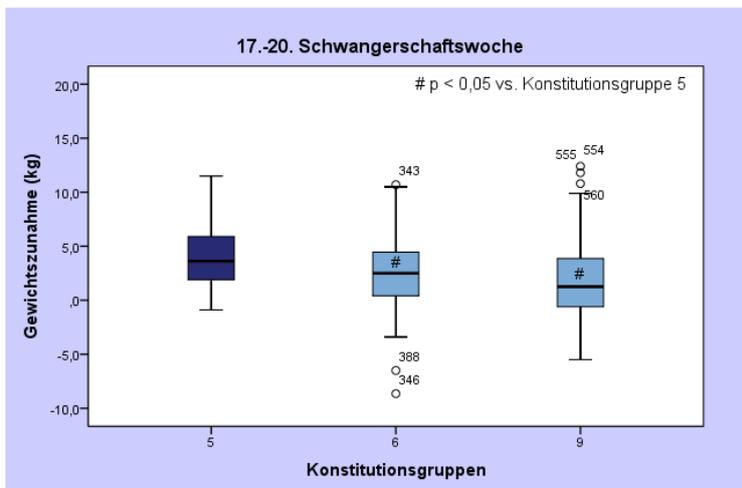


Abb. 19 e Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 5 (# p < 0,05) in der 17.-20. SSW; KG 5 (>161≤171cm, >64≤80kg), KG 6 (>161≤171cm, >80kg), KG 9 (>171cm, >89kg).

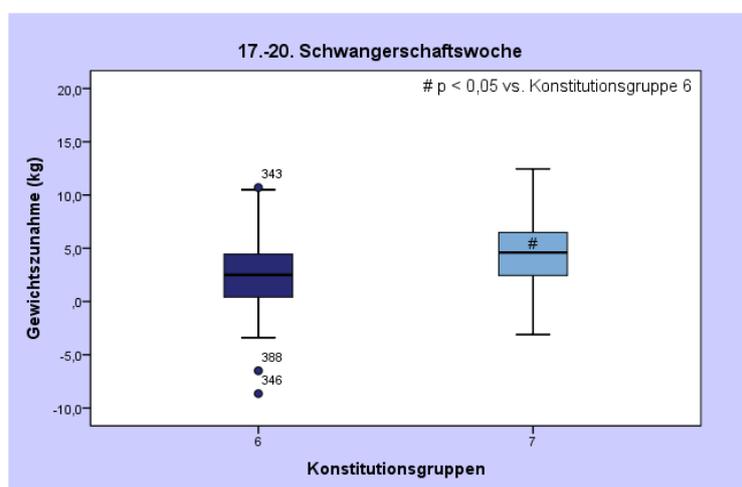


Abb. 19 f Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 6 (# p < 0,05) in der 17.-20. SSW; KG 6 (>161≤171cm, >80kg), KG 7 (>171cm, ≤73kg).

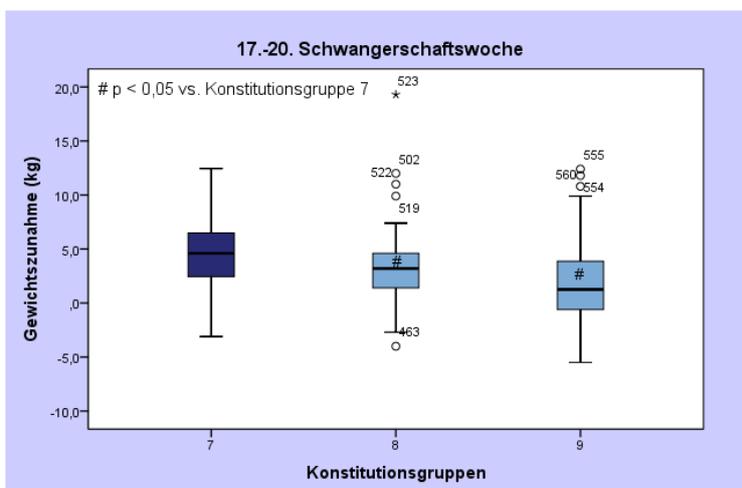


Abb. 19 g Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 7 (# p < 0,05) in der 17.-20. SSW; KG 7 (>171cm, ≤73kg), KG 8 (>171cm, >73≤89kg), KG 9 (>171cm, >89kg).

3.6.4 Zusammenfassung der Ergebnisse zum Zeitpunkt 3 (17.-20. SSW)

Wie zu den bisherigen Zeitpunkten kann auch jetzt wieder in Abbildung 18 b abgelesen werden, dass die höchste Gewichtszunahme bei den Konstitutionsgruppen 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), 4 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$) und 7 ($> 171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) zu verzeichnen ist, also den Konstitutionsgruppen, die das niedrigste Ausgangsgewicht vor der Schwangerschaft je Größenkorridor aufweisen. Der Unterschied jeweils zu den KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $> 57\leq 73\text{kg}$), 5 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $> 64\leq 80\text{kg}$) und 8 ($> 171\text{cm}$, $> 73\leq 89\text{kg}$), also den jeweils schwereren Frauen pro Größenkorridor, ist auch zu diesem Zeitpunkt sehr gering. Dennoch ist beispielsweise die Gewichtszunahme von Konstitutionsgruppe 7 ($> 171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) signifikant größer als von Konstitutionsgruppe 8 ($> 171\text{cm}$, $> 73\leq 89\text{kg}$) (Abb. 19 g). Für die KG 1 und 2 und 4 und 5 liegen keine signifikanten Unterschiede vor. Allerdings ist die Gewichtszunahme zwischen den jeweils leichteren Frauen des jeweiligen Größenkorridors zu den jeweiligen schwersten Frauen signifikant unterschiedlich. Also KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$) und 2 ($\leq 161\text{cm}$, $> 57\leq 73\text{kg}$) gegenüber KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $> 73\text{kg}$) und KG 4 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$) und 5 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $> 64\leq 80\text{kg}$) gegenüber KG 6 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $> 80\text{kg}$). Für die größten Frauen gilt nur ein signifikanter Unterschied von KG 7 ($> 171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) gegenüber 9 ($> 171\text{cm}$, $> 89\text{kg}$).

In Abbildung 18 c kann man den Trend zwischen der steigenden Gewichtszunahme und der steigenden Körpergröße für die leichtesten Frauen erkennen, also Frauen der Konstitutionsgruppe 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), 4 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$) und 7 ($> 171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$). Auch jeweils zwischen KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $> 57\leq 73\text{kg}$) und 5 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $> 64\leq 80\text{kg}$) und zwischen KG 3 und 6 kommt es zu einem Anstieg der Gewichtszunahme, wobei diese dann für KG 8 ($> 171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) und 9 ($> 171\text{cm}$, $> 89\text{kg}$) jeweils wieder abfällt.

Auch wenn man außerhalb der jeweiligen Gewichtsklassen vergleicht, können signifikante Unterschiede gezeigt werden, die belegen, dass mit steigender Körpergröße auch die Gewichtszunahme zunimmt. So nehmen beispielsweise Frauen der Konstitutionsgruppe 3 ($\leq 161\text{cm}$, $> 73\text{kg}$) signifikant weniger Gewicht zu als Frauen der KG 4 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), 5 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $> 64\leq 80\text{kg}$) und 7 ($> 171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) und Frauen der Konstitutionsgruppe 6 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $> 80\text{kg}$) nehmen ebenfalls signifikant weniger Gewicht zu als Frauen der KG 7 ($> 171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$). Dabei gilt, dass Frauen der Gruppe 4, 5 und 7 größer sind als Frauen der KG 3 und Frauen der KG 7 sind ebenfalls größer als Frauen der KG 6.

3.7 Gewichtszunahme bis zur 21.-24. Schwangerschaftswoche

3.7.1 Darstellung der Gewichtszunahme bis zur 21.-24. SSW Boxplot für das gesamte Kollektiv (Abb. 20 a)

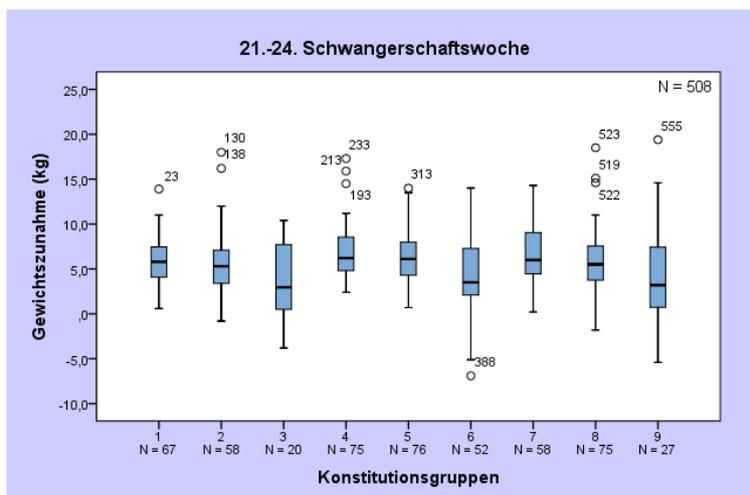


Abb. 20 a Boxplotdarstellung der Gewichtszunahme in der 21.-24. SSW für alle Konstitutionsgruppen; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

Der Median der Gewichtszunahme für die 21.-24. SSW liegt für Frauen der Konstitutionsgruppe 1 bei 5,8 kg, für KG 2 bei 5,3 kg, für KG 3 bei 3,0 kg, für KG 4 bei 6,2 kg, für KG 5 bei 6,1 kg, für KG 6 bei 3,5 kg, für KG 7 bei 6,0 kg, für KG 8 bei 5,5 kg und für Frauen der KG 9 bei 3,2 kg.

3.7.2 Durchschnittliche Gewichtszunahme bis zur 21.-24. SSW für die einzelnen Konstitutionsgruppen im Vergleich (Abb. 20 b und c)

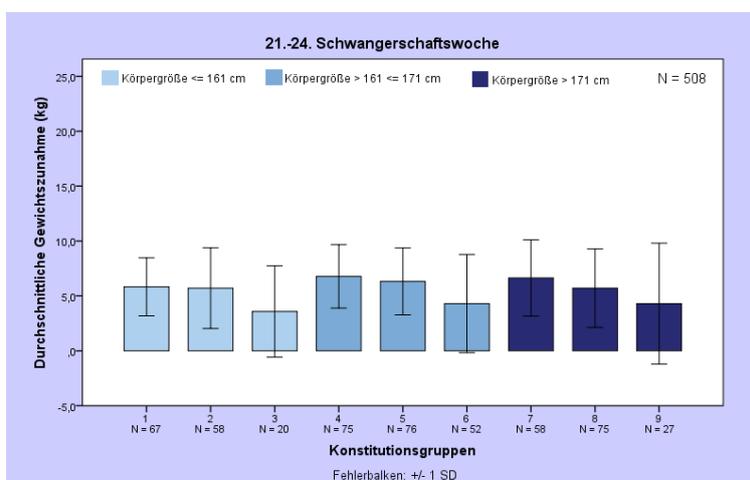


Abb. 20 b Arithmetische Mittelwerte der Gewichtszunahme bis zur 21.-24. SSW für alle Konstitutionsgruppen; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

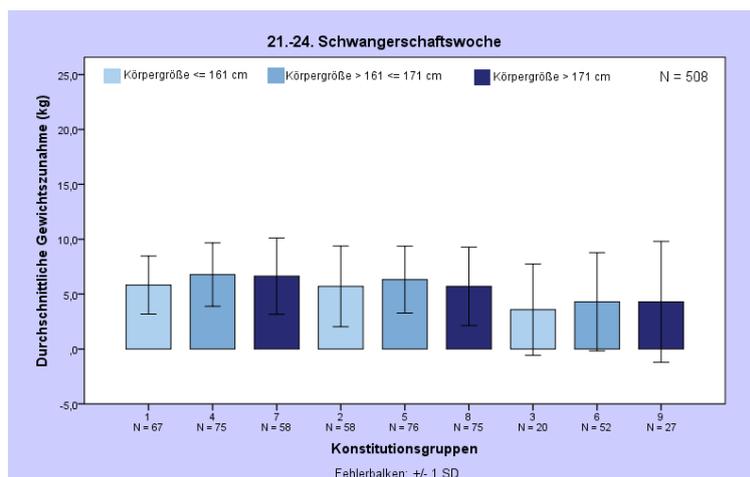


Abb. 20 c Arithmetische Mittelwerte der Gewichtszunahme bis zur 21.-24. SSW für alle Konstitutionsgruppen (nach ansteigender Größe sortiert); KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 4 ($> 161\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 7 ($> 171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $> 57\text{kg}$), KG 5 ($> 161\text{cm}$, $> 64\text{kg}$), KG 8 ($> 171\text{cm}$, $> 73\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $> 73\text{kg}$), KG 6 ($> 161\text{cm}$, $> 80\text{kg}$), KG 9 ($> 171\text{cm}$, $> 89\text{kg}$).

3.7.3 Darstellung der signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Konstitutionsgruppen im Zeitraum 21.-24. SSW (Abb. 21 a-g)

In den Abbildungen 21 a-g sind signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) dargestellt.

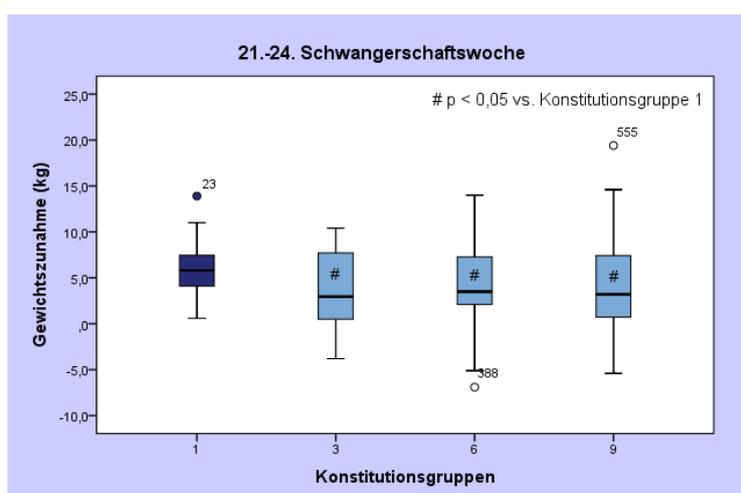


Abb. 21 a Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 1 ($\# p < 0,05$) in der 21.-24. SSW; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $> 73\text{kg}$), KG 6 ($> 161\text{cm}$, $> 80\text{kg}$), KG 9 ($> 171\text{cm}$, $> 89\text{kg}$).

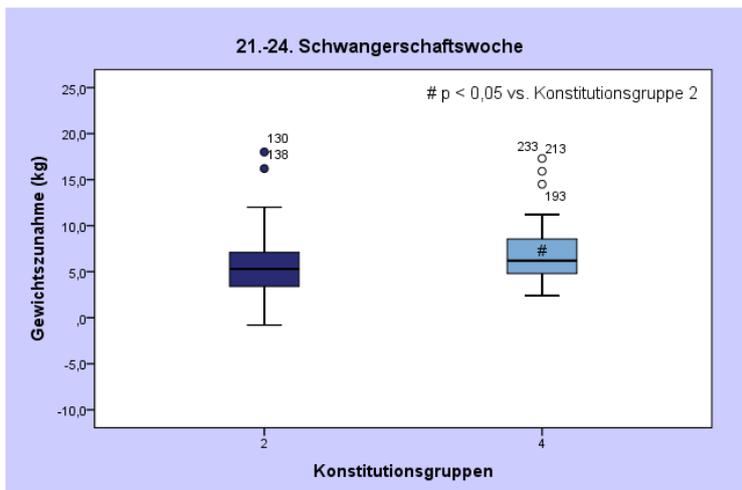


Abb. 21 b Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 2 (# $p < 0,05$) in der 21.-24. SSW; KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $> 57 \leq 73\text{kg}$), KG 4 ($> 161 \leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$).

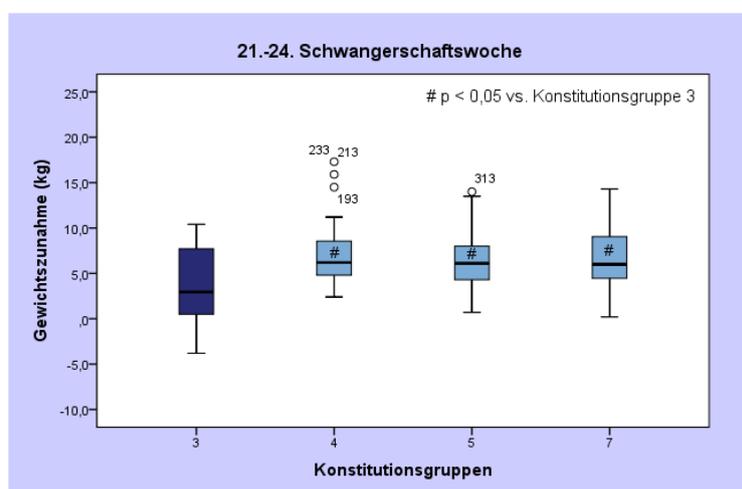


Abb. 21 c Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 3 (# $p < 0,05$) in der 21.-24. SSW; KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $> 73\text{kg}$), KG 4 ($> 161 \leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($> 161 \leq 171\text{cm}$, $> 64 \leq 80\text{kg}$), KG 7 ($> 171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$).

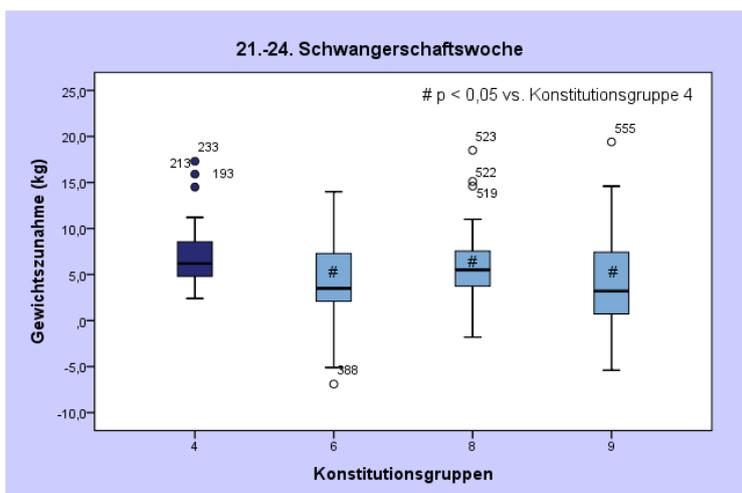


Abb. 21 d Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 4 (# $p < 0,05$) in der 21.-24. SSW; KG 4 ($> 161 \leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 6 ($> 161 \leq 171\text{cm}$, $> 80\text{kg}$), KG 8 ($> 171\text{cm}$, $> 73 \leq 89\text{kg}$), KG 9 ($> 171\text{cm}$, $> 89\text{kg}$).

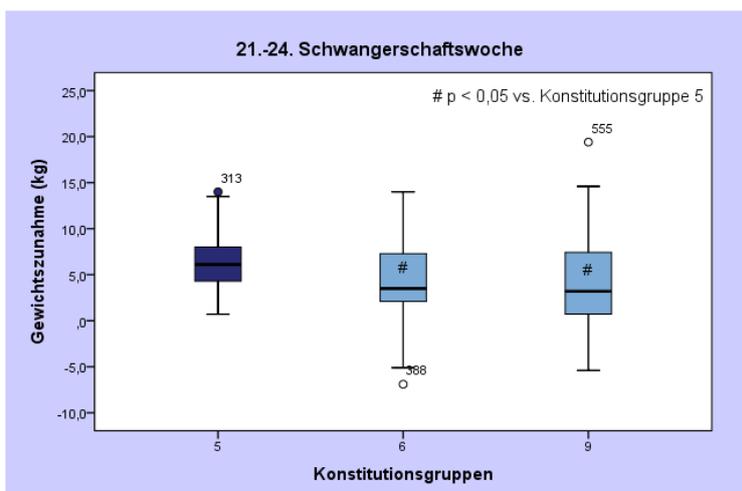


Abb. 21 e Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 5 (# p < 0,05) in der 21.-24. SSW; KG 5 (>161≤171cm, >64≤80kg), KG 6 (>161≤171cm, >80kg), KG 9 (>171cm, >89kg).

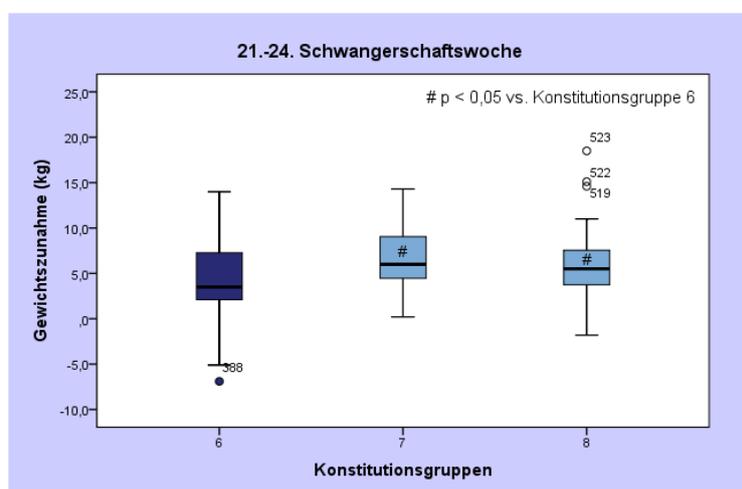


Abb. 21 f Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 6 (# p < 0,05) in der 21.-24. SSW; KG 6 (>161≤171cm, >80kg), KG 7 (>171cm, ≤73kg), KG 8 (>171cm, >73≤89kg).

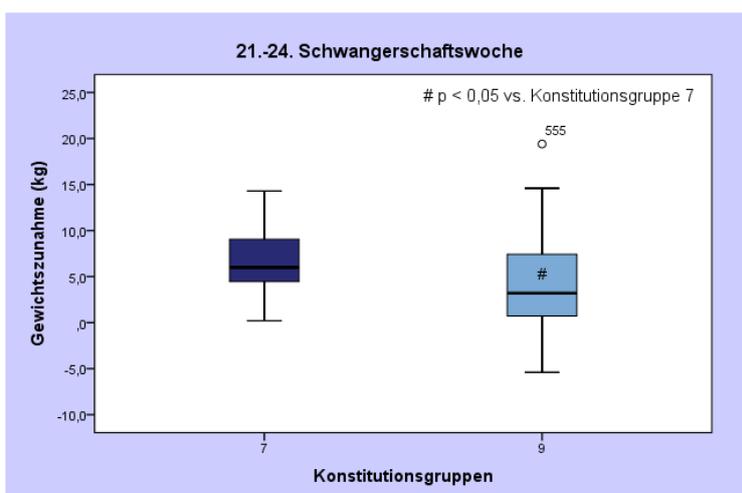


Abb. 21 g Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 7 (# p < 0,05) in der 21.-24. SSW; KG 7 (>171cm, ≤73kg), KG 9 (>171cm, >89kg).

3.7.4 Zusammenfassung der Ergebnisse zum Zeitpunkt 4 (21.-24. SSW)

Zu diesem Zeitpunkt ergibt sich kein wesentlich neuer Sachverhalt. Man kann in Abbildung 20 b ablesen, dass die Konstitutionsgruppen 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$) und 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) die höchste Gewichtszunahme zeigen, allerdings verringert sich die Differenz zu den jeweils folgenden Konstitutionsgruppen 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) und 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$) immer mehr. Auch jetzt zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen den KG 1 und 2 gegenüber 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), 4 und 5 gegenüber 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$) und zwischen der Gruppe 7 und 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$). Dies bedeutet, dass auch hier wieder mit steigendem Ausgangsgewicht die Gewichtszunahme sinkt. Wobei sich jeweils die ersten zwei Konstitutionsgruppen eher angleichen und hier keine signifikanten Unterschiede bestehen. Auch außerhalb der jeweiligen Größenkorridore belegen signifikante Unterschiede diese negative Korrelation von Ausgangsgewicht und Gewichtszunahme während der Schwangerschaft. So nehmen Frauen der KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$) mehr Gewicht zu als Frauen der KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$) und 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$). Frauen der KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$) nehmen signifikant mehr Gewicht zu als Frauen der KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$) und 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$). Weiterhin nehmen Frauen der KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) ebenfalls mehr Gewicht zu als Frauen der KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

Die positive Korrelation zwischen Gewichtszunahme und Körpergröße zeigt sich graphisch in Abbildung 20 c. Hier erkennt man deutlich einen Anstieg zwischen den Konstitutionsgruppen 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$) und 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$) und 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) und zwischen 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$) und 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$). Wobei sich dieser Trend nicht signifikant belegen lässt. Es besteht aber eine signifikant unterschiedliche Gewichtszunahme zwischen KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$) und 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), wobei die Frauen der KG 2 kleiner sind und auch signifikant weniger Gewicht zunehmen. Weiterhin nehmen die kleineren Frauen der KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$) signifikant weniger Gewicht zu als Frauen der KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) und 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$). Gleiches gilt für die kleineren Frauen der KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), sie nehmen signifikant weniger zu als Frauen der KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) und 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$).

3.8 Gewichtszunahme bis zur 25.-28. Schwangerschaftswoche

3.8.1 Darstellung der Gewichtszunahme bis zur 25.-28. SSW als Boxplot für das gesamte Kollektiv (Abb. 23 a)

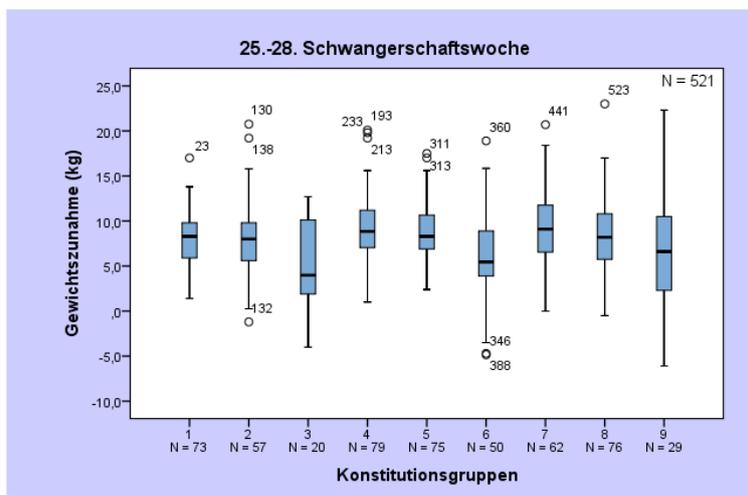


Abb. 23 a Boxplotdarstellung der Gewichtszunahme in der 25.-28. SSW für alle Konstitutionsgruppen; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

Der Median der Gewichtszunahme für die 25.-28. SSW liegt für Frauen der Konstitutionsgruppe 1 bei 8,3 kg, für KG 2 bei 8,0 kg, für KG 3 bei 4,0 kg, für KG 4 bei 8,9 kg, für KG 5 bei 8,3 kg, für KG 6 bei 5,5 kg, für KG 7 bei 9,1 kg, für KG 8 bei 8,2 kg und für Frauen der KG 9 bei 6,6 kg.

3.8.2 Durchschnittliche Gewichtszunahme zwischen der 25.-28. SSW für die einzelnen Konstitutionsgruppen im Vergleich (Abb. 23 b und c)

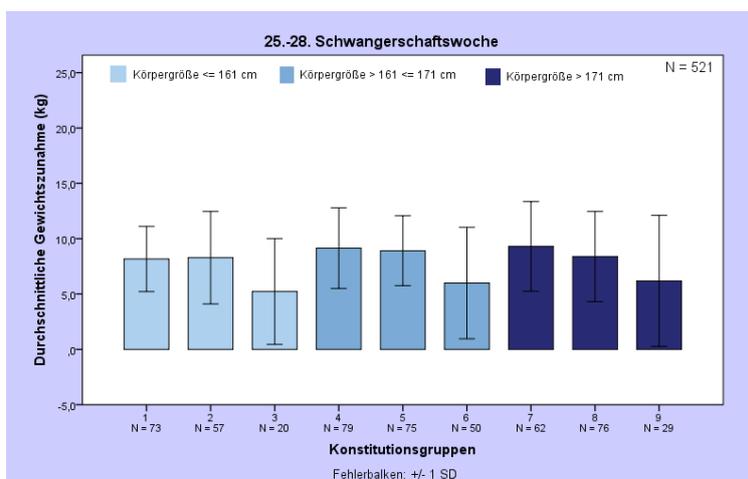


Abb. 23 b Arithmetische Mittelwerte der Gewichtszunahme bis zur 25.-28. SSW für alle Konstitutionsgruppen; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

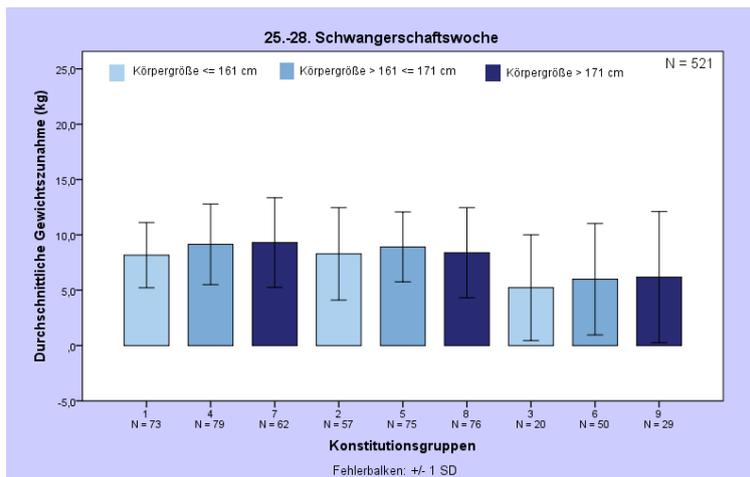


Abb. 23 c Arithmetische Mittelwerte der Gewichtszunahme bis zur 25.-28. SSW für alle Konstitutionsgruppen (nach ansteigender Größe sortiert); KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

3.8.3 Darstellung der signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Konstitutionsgruppen im Zeitraum 25.-28.SSW (Abb. 24 a-g)

In den Abbildungen 24 a-g sind signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) dargestellt.

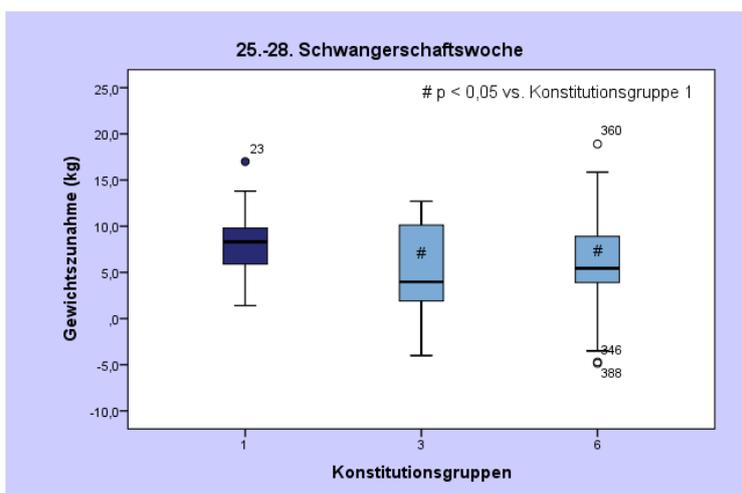


Abb. 24 a Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 1 ($\# p < 0,05$) in der 25.-28. SSW; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$).

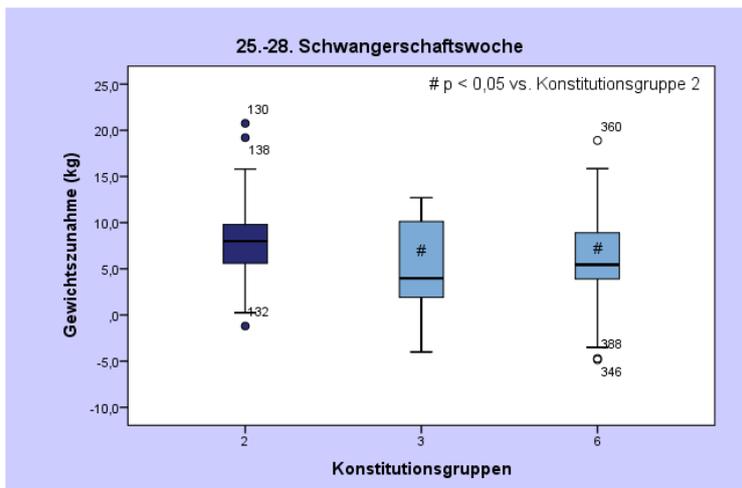


Abb. 24 b Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 2 (# $p < 0,05$) in der 25.-28. SSW; KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$).

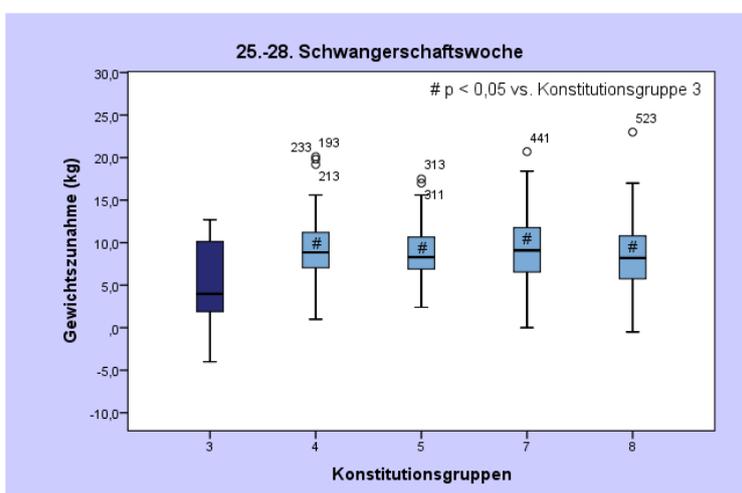


Abb. 24 c Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 3 (# $p < 0,05$) in der 25.-28. SSW; KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$).

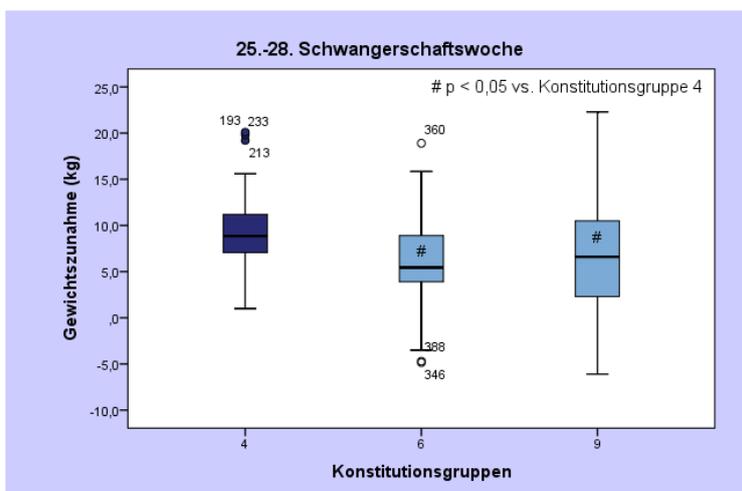


Abb. 24 d Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 4 (# $p < 0,05$) in der 25.-28. SSW; KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

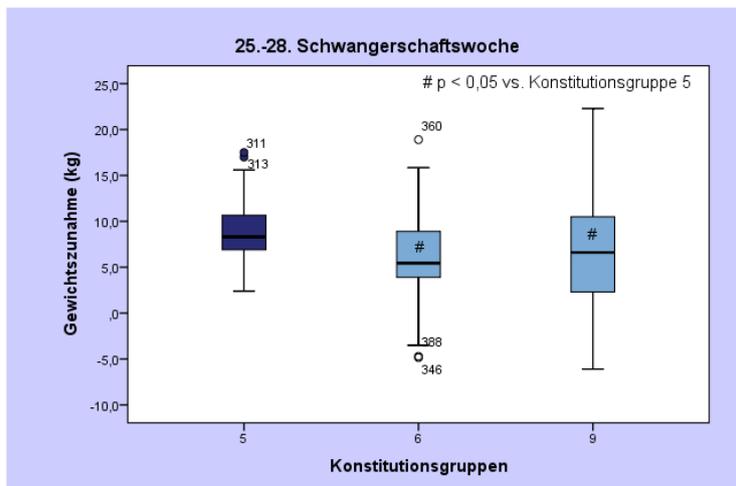


Abb. 24 e Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 5 (# p < 0,05) in der 25.-28. SSW; KG 5 (>161≤171cm, >64≤80kg), KG 6 (>161≤171cm, >80kg), KG 9 (>171cm, >89kg).

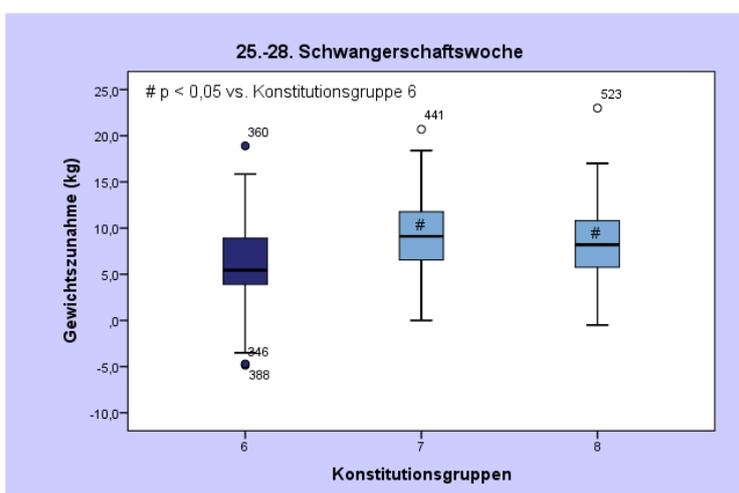


Abb. 24 f Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 6 (# p < 0,05) in der 25.-28. SSW; KG 6 (>161≤171cm, >80kg), KG 7 (>171cm, ≤73kg), KG 8 (>171cm, >73≤89kg).

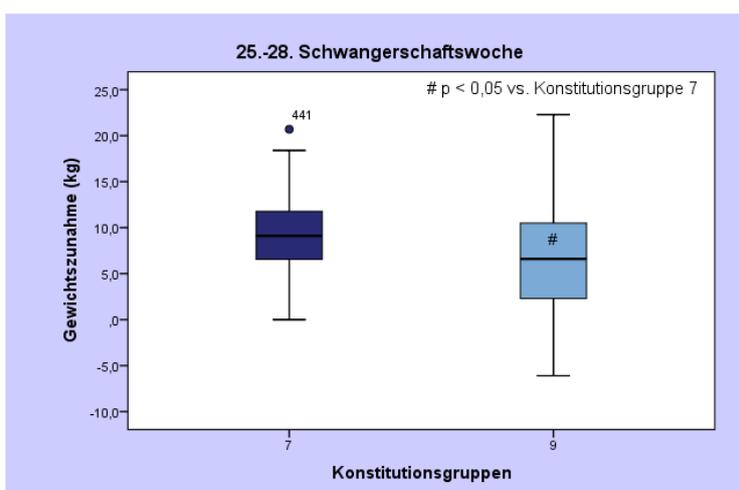


Abb. 24 g Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 7 (# p < 0,05) in der 25.-28. SSW; KG 7 (>171cm, ≤73kg), KG 9 (>171cm, >89kg).

3.8.4 Zusammenfassung der Ergebnisse zum Zeitpunkt 5 (25.-28. SSW)

Im Zeitraum 25.-28. SSW erkennt man in Analogie zu den vorherigen Zeitpunkten ein ähnliches Bild. Sowohl die negative Korrelation von Ausgangsgewicht und Gewichtszunahme lässt sich jeweils für die Konstitutionsgruppen 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$) und 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$) gegenüber 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$) und 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) gegenüber 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$) und 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) und 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$) gegenüber 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$) deutlich in Abbildung 23 b ablesen. Man erkennt, dass bei der Betrachtung des arithmetischen Mittelwerts KG 2 mehr Gewicht zunimmt als KG 1 und auch KG 4 und 5 zeigen fast eine identische Gewichtszunahme. Diese Unterschiede erreichen aber keine statistische Signifikanz. Signifikant weniger Gewicht nehmen die Frauen der Konstitutionsgruppen 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$) und 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$) gegenüber den Frauen der KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) und 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$) zu. Gegenüber Frauen der KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$) nehmen Frauen der KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) und 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) signifikant mehr Gewicht zu.

Die positive Korrelation zwischen Gewichtszunahme und Körpergröße zeigt sich graphisch in Abbildung 23 c. Hier erkennt man deutlich einen Anstieg zwischen den Konstitutionsgruppen 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$) und 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$) und 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) und zwischen 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$) und 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$). Frauen der KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$) zeigen jetzt fast eine identische Gewichtszunahme zu Frauen der KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$). Wobei sich dieser Trend nicht signifikant belegen lässt. Signifikant weniger Gewicht nehmen die kleineren Frauen der KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$) gegenüber größeren Frauen der KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) und 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$). Gleiches gilt für die kleineren Frauen der KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), sie nehmen signifikant weniger zu als die größeren Frauen der KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) und 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$).

3.9 Gewichtszunahme bis zur 29.-32. Schwangerschaftswoche

3.9.1 Darstellung der Gewichtszunahme bis zur 29.-32. SSW als Boxplot für das gesamte Kollektiv (Abb. 26 a)

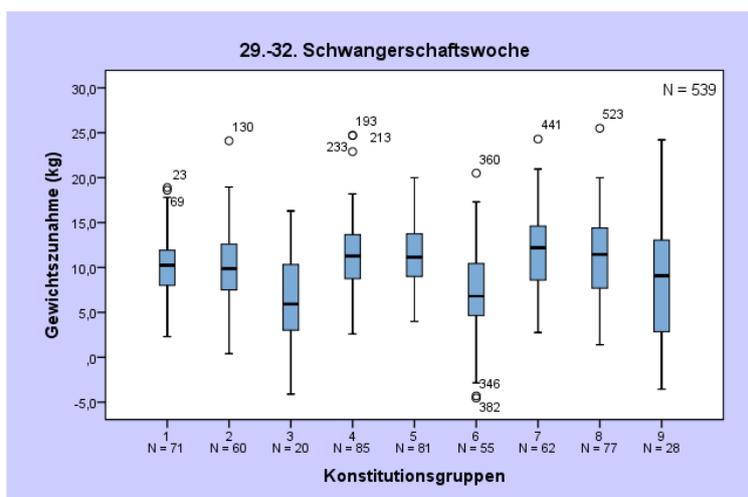


Abb. 26 a Boxplotdarstellung der Gewichtszunahme in der 29.-32. SSW für alle Konstitutionsgruppen; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

Der Median der Gewichtszunahme für die 29.-32. SSW liegt für Frauen der Konstitutionsgruppe 1 bei 10,3 kg, für KG 2 bei 9,9 kg, für KG 3 bei 5,9 kg, für KG 4 bei 11,3 kg, für KG 5 bei 11,2 kg, für KG 6 bei 6,8 kg, für KG 7 bei 12,2 kg, für KG 8 bei 11,5 kg und für Frauen der KG 9 bei 9,1 kg.

3.9.2 Durchschnittliche Gewichtszunahme zwischen der 29.-32. SSW für die einzelnen Konstitutionsgruppen im Vergleich (Abb. 26 b und c)

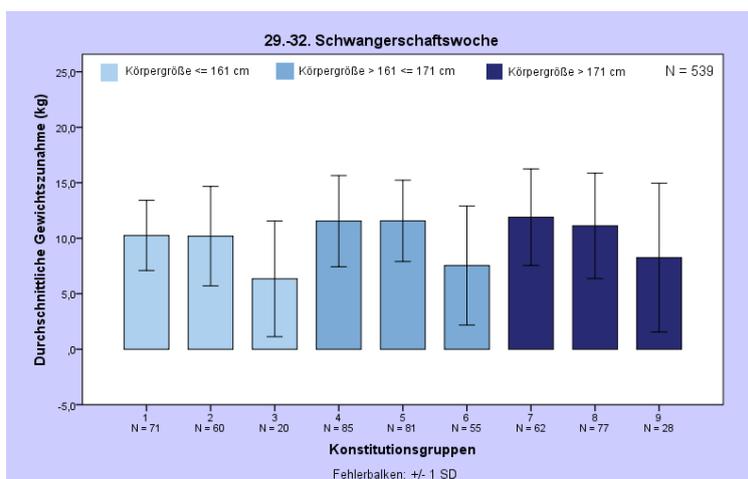


Abb. 26 b Arithmetische Mittelwerte der Gewichtszunahme bis zur 29.-32. SSW für alle Konstitutionsgruppen; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

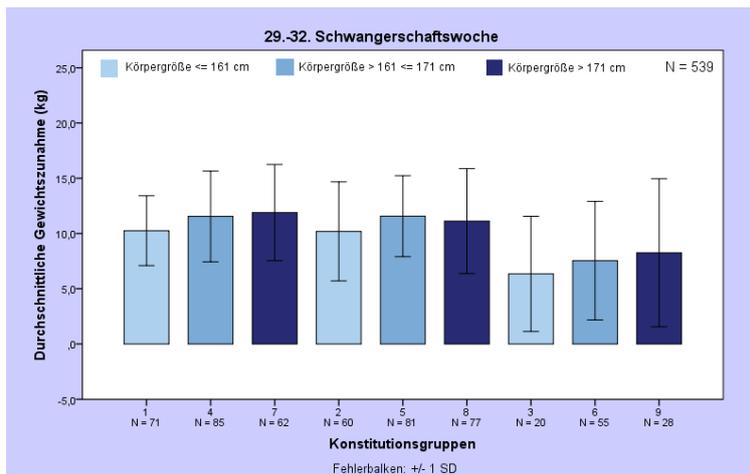


Abb. 26 c Arithmetische Mittelwerte der Gewichtszunahme bis zur 29.-32. SSW für alle Konstitutionsgruppen (nach ansteigender Größe sortiert); KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

3.9.3 Darstellung der signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Konstitutionsgruppen im Zeitraum 29.-32. SSW (Abb. 27 a-g)

In den Abbildungen 27 a-g sind signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) dargestellt.

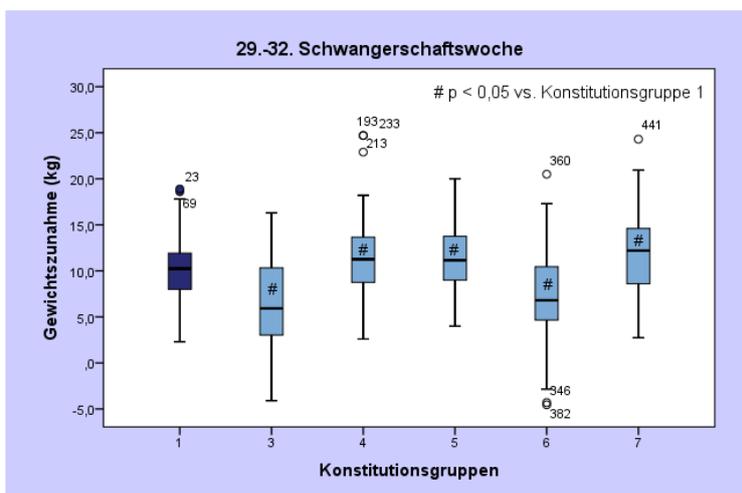


Abb. 27 a Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 1 ($\# p < 0,05$) in der 29.-32. SSW; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$).

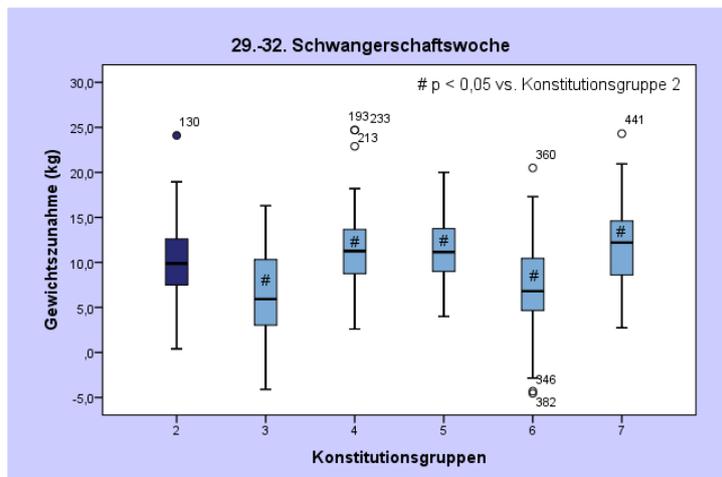


Abb. 27 b Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 2 (# p < 0,05) in der 29.-32. SSW; KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $> 57 \leq 73\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $> 73\text{kg}$), KG 4 ($> 161 \leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($> 161 \leq 171\text{cm}$, $> 64 \leq 80\text{kg}$), KG 6 ($> 161 \leq 171\text{cm}$, $> 80\text{kg}$), KG 7 ($> 171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$).

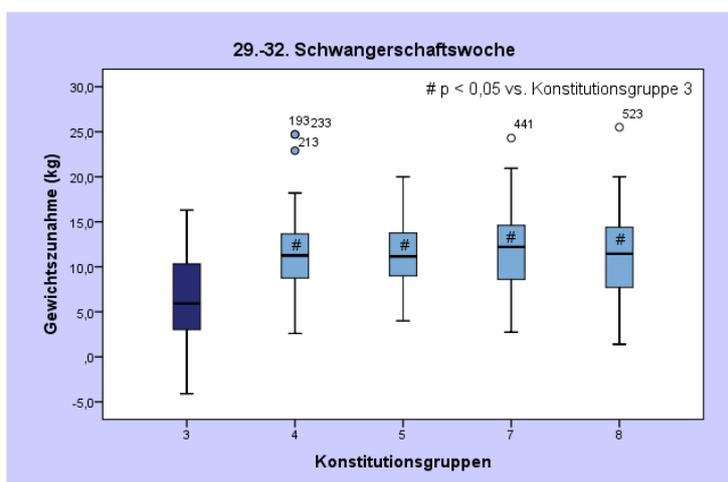


Abb. 27 c Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 3 (# p < 0,05) in der 29.-32. SSW; KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $> 73\text{kg}$), KG 4 ($> 161 \leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($> 161 \leq 171\text{cm}$, $> 64 \leq 80\text{kg}$), KG 7 ($> 171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 8 ($> 171\text{cm}$, $> 73 \leq 89\text{kg}$).

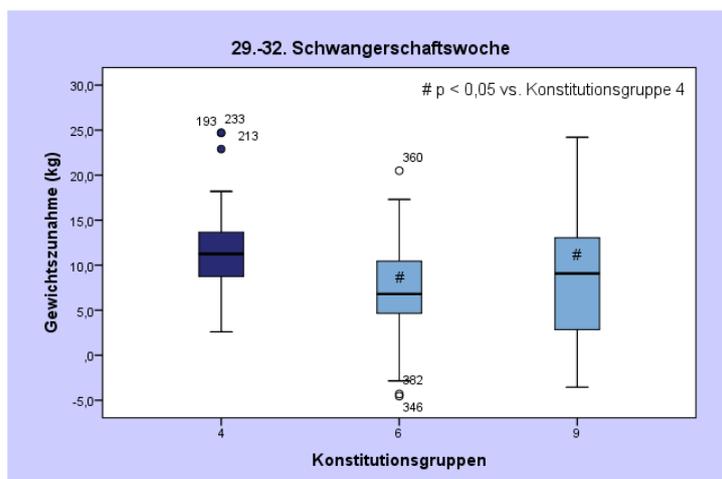


Abb. 27 d Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 4 (# p < 0,05) in der 29.-32. SSW; KG 4 ($> 161 \leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 6 ($> 161 \leq 171\text{cm}$, $> 80\text{kg}$), KG 9 ($> 171\text{cm}$, $> 89\text{kg}$).

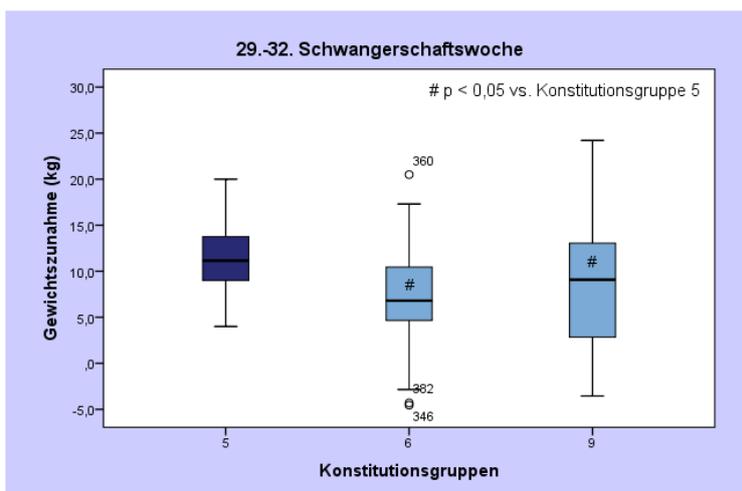


Abb. 27 e Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 5 (# $p < 0,05$) in der 29.-32. SSW; KG 5 ($>161 \leq 171 \text{cm}$, $>64 \leq 80 \text{kg}$), KG 6 ($>161 \leq 171 \text{cm}$, $>80 \text{kg}$), KG 9 ($>171 \text{cm}$, $>89 \text{kg}$).

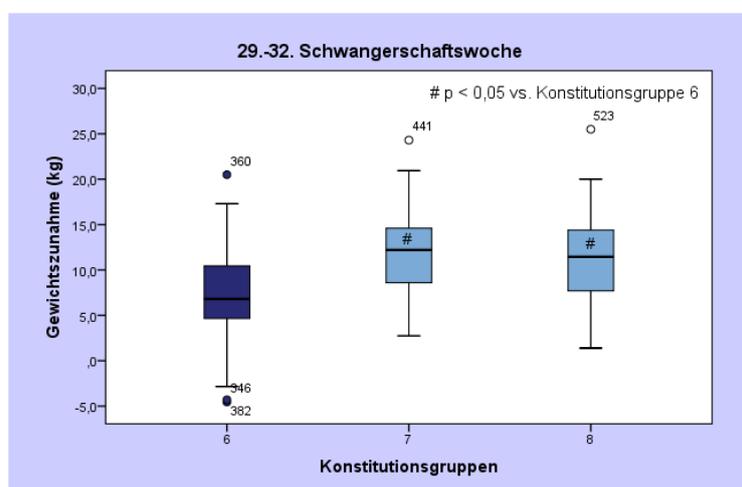


Abb. 27 f Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 6 (# $p < 0,05$) in der 29.-32. SSW; KG 6 ($>161 \leq 171 \text{cm}$, $>80 \text{kg}$), KG 7 ($>171 \text{cm}$, $\leq 73 \text{kg}$), KG 8 ($>171 \text{cm}$, $>73 \leq 89 \text{kg}$).

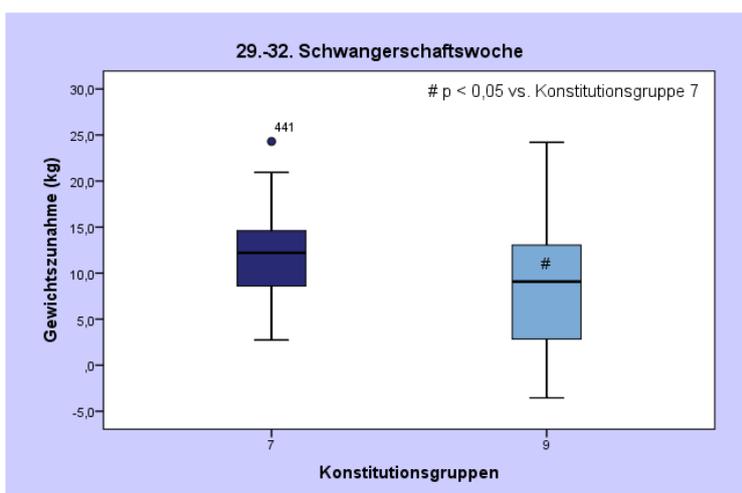


Abb. 27 g Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 7 (# $p < 0,05$) in der 29.-32. SSW; KG 7 ($>171 \text{cm}$, $\leq 73 \text{kg}$), KG 9 ($>171 \text{cm}$, $>89 \text{kg}$).

3.9.4 Zusammenfassung der Ergebnisse zum Zeitpunkt 6 (29.-32. SSW)

Zum Zeitpunkt 6 der Schwangerschaft (29.-32. SSW) zeigen sich ähnliche Zusammenhänge wie im bisherigen Verlauf der Schwangerschaft. So lässt sich jeweils die negative Korrelation von Ausgangsgewicht und Gewichtszunahme für die Konstitutionsgruppen 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$) und 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$) gegenüber 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$) und 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) gegenüber 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$) und 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) und 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$) gegenüber 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$) in Abbildung 23 b ablesen. Sowohl KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$) und KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$) als auch KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$) und 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) zeigen fast eine identische Gewichtszunahme. Diese Unterschiede erreichen keine statistische Signifikanz. Signifikant weniger Gewicht nehmen die schwereren Frauen der KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$) und 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$) gegenüber den leichteren Frauen der KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) und 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$) zu. Gegenüber den schweren Frauen der KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$) nehmen leichtere Frauen der KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) und 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) signifikant mehr Gewicht zu.

Die positive Korrelation zwischen Gewichtszunahme und Körpergröße zeigt sich graphisch in Abbildung 23 c. Man erkennt deutlich einen Anstieg zwischen den KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$) und 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$) und 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) und zwischen 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$) und 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$). Jetzt kann dieser Trend teilweise belegt werden. So nehmen die kleinen Frauen der KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$) signifikant weniger Gewicht zu als die größeren Frauen der KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$) und 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$). Die kleinen Frauen der KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$) nehmen ebenfalls signifikant weniger Gewicht zu als die größeren Frauen der KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$). Es liegen weitere signifikante Unterschiede vor, die die positive Korrelation zwischen Körpergröße und Gewichtszunahme während der Schwangerschaft belegen. So nehmen die kleineren Frauen der KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$) auch signifikant weniger Gewicht gegenüber den größeren Frauen der KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) zu, die kleinen Frauen der KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$) nehmen signifikant weniger gegenüber den größeren der KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$) und KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) zu. Weiterhin nehmen die kleineren Frauen der KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$) signifikant weniger Gewicht gegenüber Frauen der KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) und 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$) zu. Gleiches gilt für die kleineren Frauen der KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), sie nehmen signifikant weniger zu als Frauen der KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) und 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$). Das bedeutet, dass die

positive Korrelation zwischen Körpergröße und Gewichtszunahme während der Schwangerschaft deutlicher belegt werden kann als in den vorherigen Schwangerschaftswochen.

3.10 Gewichtszunahme bis zur 33.-36. Schwangerschaftswoche

3.10.1 Darstellung der Gewichtszunahme bis zur 33.-36. SSW als Boxplot für das gesamte Kollektiv (Abb. 28 a-c)

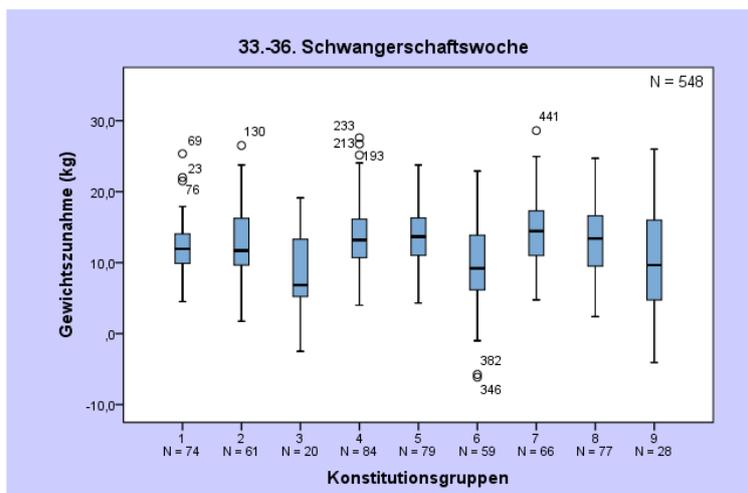


Abb. 28 a Boxplotdarstellung der Gewichtszunahme in der 33.-36. SSW für alle Konstitutionsgruppen; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

Der Median der Gewichtszunahme für die 33.-36. SSW liegt für Frauen der Konstitutionsgruppe 1 bei 12,0 kg, für KG 2 bei 11,7 kg, für KG 3 bei 6,9 kg, für KG 4 bei 13,2 kg, für KG 5 bei 13,7 kg, für KG 6 bei 9,2 kg, für KG 7 bei 14,5 kg, für KG 8 bei 13,4 kg und für Frauen der KG 9 bei 9,7 kg.

3.10.2 Durchschnittliche Gewichtszunahme zwischen der 33.-36. SSW für die einzelnen Konstitutionsgruppen im Vergleich (Abb. 28 b-c)

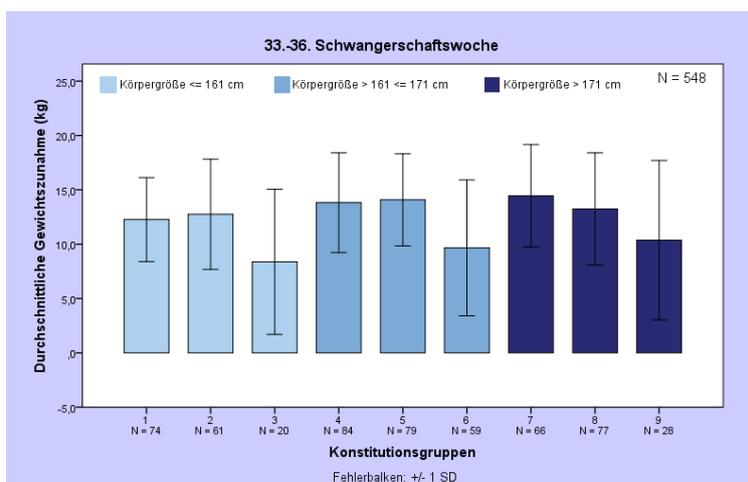


Abb. 28 b Arithmetische Mittelwerte der Gewichtszunahme bis zur 33.-36. SSW für alle Konstitutionsgruppen; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

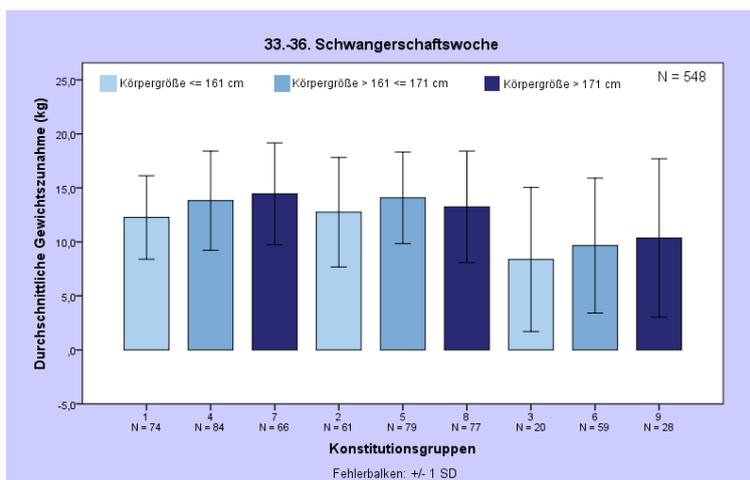


Abb. 28 c Arithmetischer Mittelwert der Gewichtszunahme bis zur 33.-36. SSW für alle Konstitutionsgruppen (nach ansteigender Größe sortiert); KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 4 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 7 ($> 171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $> 57\leq 73\text{kg}$), KG 5 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $> 64\leq 80\text{kg}$), KG 8 ($> 171\text{cm}$, $> 73\leq 89\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $> 73\text{kg}$), KG 6 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $> 80\text{kg}$), KG 9 ($> 171\text{cm}$, $> 89\text{kg}$).

3.10.33.10.3 Darstellung der signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Konstitutionsgruppen im Zeitraum 33.-36. SSW (Abb. 29 a-g)

In den Abbildungen 29 a-g sind signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) dargestellt.

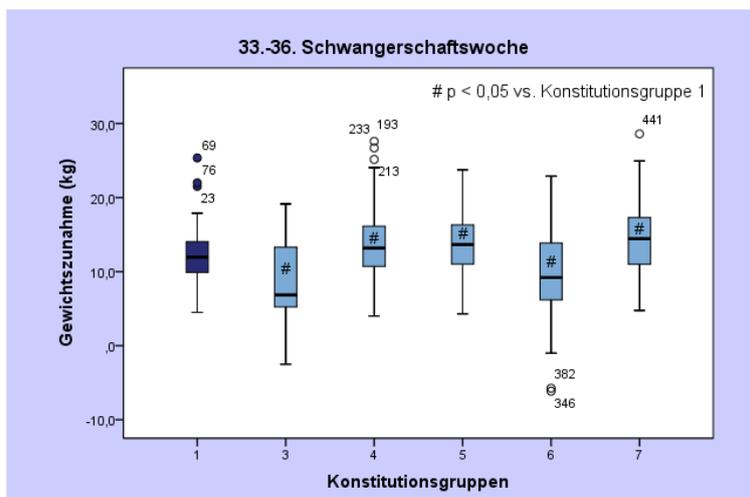


Abb. 29 a Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 1 ($\# p < 0,05$) in der 33.-36. SSW; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $> 73\text{kg}$), KG 4 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $> 64\leq 80\text{kg}$), KG 6 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $> 80\text{kg}$), KG 7 ($> 171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$).

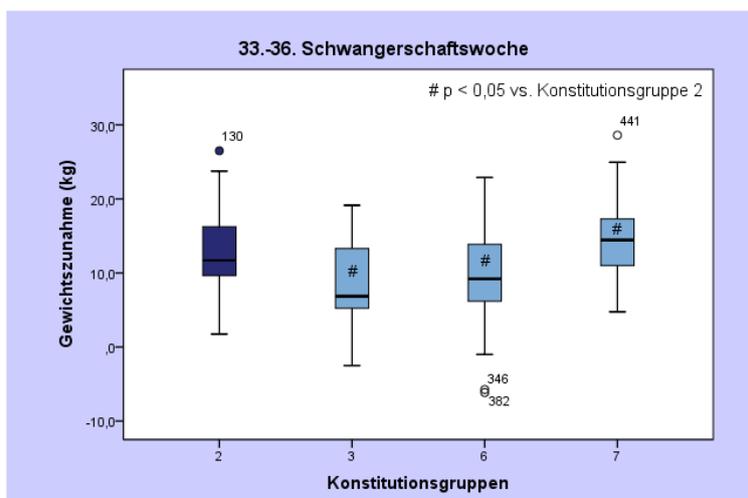


Abb. 29 b Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 2 (# p < 0,05) in der 33.-36. SSW; KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $> 57 \leq 73\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $> 73\text{kg}$), KG 6 ($> 161 \leq 171\text{cm}$, $> 80\text{kg}$), KG 7 ($> 171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$).

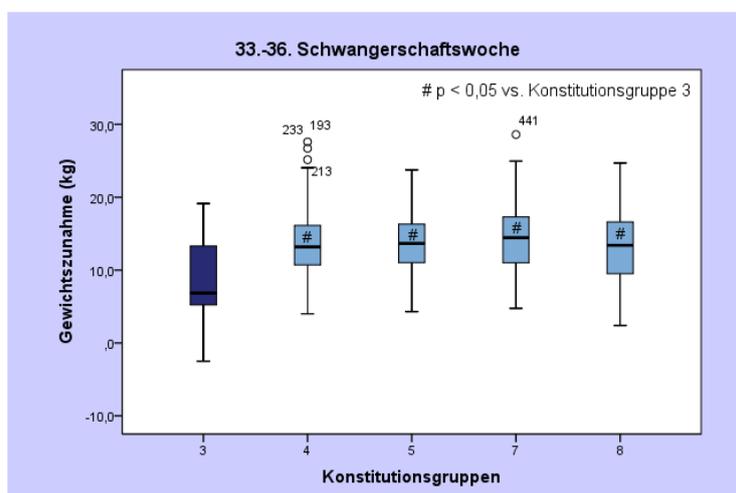


Abb. 29 c Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 3 (# p < 0,05) in der 33.-36. SSW; KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $> 73\text{kg}$), KG 4 ($> 161 \leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($> 161 \leq 171\text{cm}$, $> 64 \leq 80\text{kg}$), KG 7 ($> 171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 8 ($> 171\text{cm}$, $> 73 \leq 89\text{kg}$).

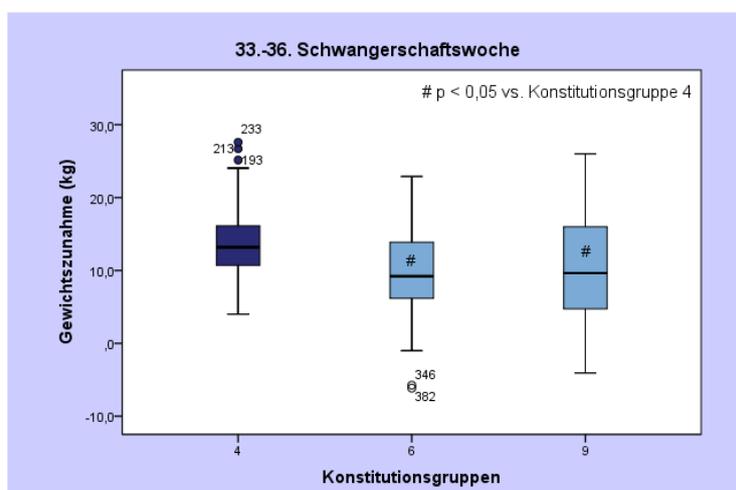


Abb. 29 d Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 4 (# p < 0,05) in der 33.-36. SSW; KG 4 ($> 161 \leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 6 ($> 161 \leq 171\text{cm}$, $> 80\text{kg}$), KG 9 ($> 171\text{cm}$, $> 89\text{kg}$).

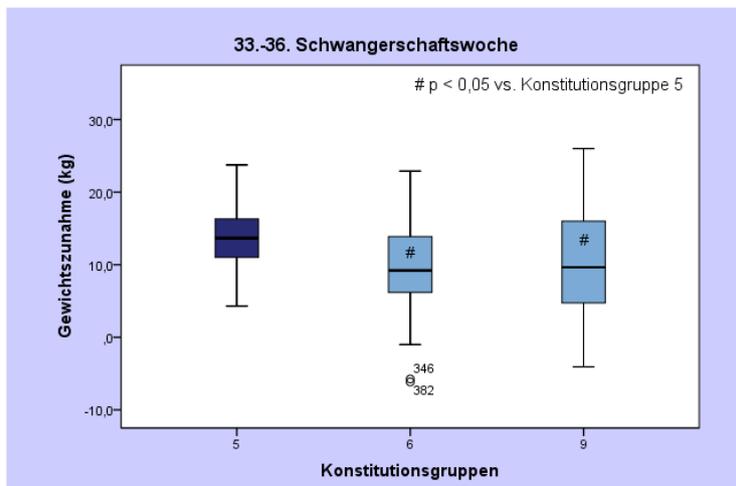


Abb. 29 e Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 5 (# $p < 0,05$) in der 33.-36. SSW; KG 5 ($>161 \leq 171 \text{cm}$, $>64 \leq 80 \text{kg}$), KG 6 ($>161 \leq 171 \text{cm}$, $>80 \text{kg}$), KG 9 ($>171 \text{cm}$, $>89 \text{kg}$).

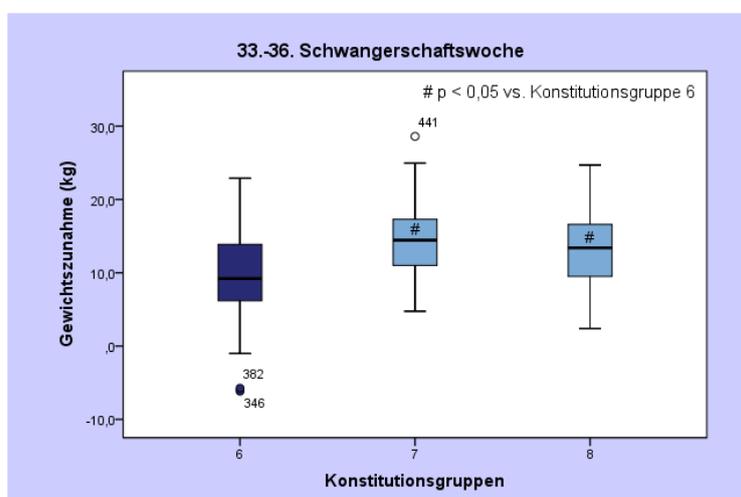


Abb. 29 f Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 6 (# $p < 0,05$) in der 33.-36. SSW; KG 6 ($>161 \leq 171 \text{cm}$, $>80 \text{kg}$), KG 7 ($>171 \text{cm}$, $\leq 73 \text{kg}$), KG 8 ($>171 \text{cm}$, $>73 \leq 89 \text{kg}$).

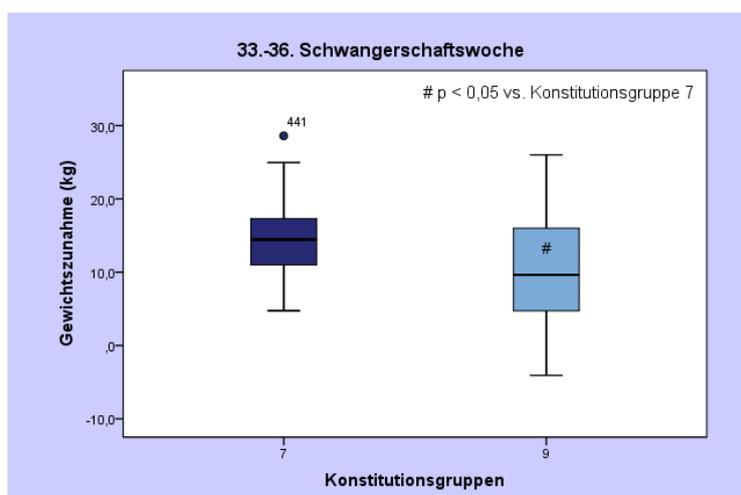


Abb. 29 g Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 7 (# $p < 0,05$) in der 33.-36. SSW; KG 7 ($>171 \text{cm}$, $\leq 73 \text{kg}$), KG 9 ($>171 \text{cm}$, $>89 \text{kg}$).

3.10.4 Zusammenfassung der Ergebnisse zum Zeitpunkt 7 (33.-36. SSW)

In Abbildung 28 b kann zunächst abgelesen werden, dass die Gewichtszunahme von Konstitutionsgruppe 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$) auf 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$) und von KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$) auf 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) etwas zunimmt. Diese Unterschiede erreichen keine statistische Signifikanz. Die Frauen der KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$) und 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$) zeigen dann wieder eine geringere Gewichtszunahme. Bei den schwersten Frauen der jeweiligen Größenkategorie (KG 3, 6 und 9) nimmt die Gewichtszunahme also wieder ab. Signifikant weniger Gewicht nehmen die schwereren Frauen der KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$) und 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$) gegenüber den leichteren Frauen der KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) und 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$) zu. Gegenüber den schwereren Frauen der KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$) nehmen die leichteren Frauen der KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) und 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) signifikant mehr Gewicht zu.

Die positive Korrelation zwischen Gewichtszunahme und Körpergröße zeigt sich graphisch in Abbildung 28 c. Man erkennt einen Anstieg zwischen den Konstitutionsgruppen 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$) und 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$) und 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) und zwischen 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$) und 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$). Jetzt kann dieser Trend signifikant belegt werden. So nehmen die kleineren Frauen der KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$) signifikant weniger Gewicht zu als die größeren Frauen der KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$) und 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$). Die statistisch signifikant höhere Gewichtszunahme von Frauen der KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) gegenüber KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$) kann zu diesem Zeitpunkt nicht ermittelt werden. Weitere signifikante Unterschiede belegen die positive Korrelation zwischen Körpergröße und Gewichtszunahme während der Schwangerschaft. So nehmen Frauen der KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$) auch signifikant weniger Gewicht gegenüber den größeren Frauen der KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) zu, die kleineren Frauen der KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$) nehmen signifikant weniger gegenüber KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) zu. Weiterhin nehmen die kleineren Frauen der KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$) signifikant weniger Gewicht gegenüber den größeren Frauen der KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) und 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$) zu. Gleiches gilt für die kleineren Frauen der KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), sie nehmen signifikant weniger zu als Frauen der KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) und 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$).

Zu diesem Zeitpunkt der Schwangerschaft zeigt sich also ein ähnliches Bild wie zu den vorherigen.

3.11 Gewichtszunahme bis zur 37.-42. Schwangerschaftswoche

3.11.1 Darstellung der Gewichtszunahme bis zur 37.-42. SSW als Boxplot für das gesamte Kollektiv (Abb. 30 a)

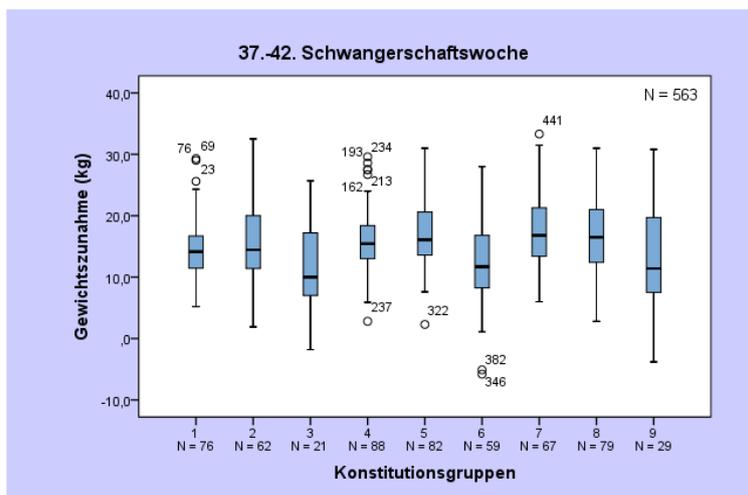


Abb. 30 a Boxplotdarstellung der Gewichtszunahme in der 37.-42. SSW für alle Konstitutionsgruppen; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

Der Median der Gewichtszunahme für die 37.-42. SSW liegt für Frauen der Konstitutionsgruppe 1 bei 14,0 kg, für KG 2 bei 14,5 kg, für KG 3 bei 10,0 kg, für KG 4 bei 15,5 kg, für KG 5 bei 16,0 kg, für KG 6 bei 12,0 kg, für KG 7 bei 17,0 kg, für KG 8 bei 17,0 kg und für Frauen der KG 9 bei 11,0 kg.

3.11.2 Durchschnittliche Gewichtszunahme zwischen der 37.-42. SSW für die einzelnen Konstitutionsgruppen im Vergleich (Abb.30 b-c)

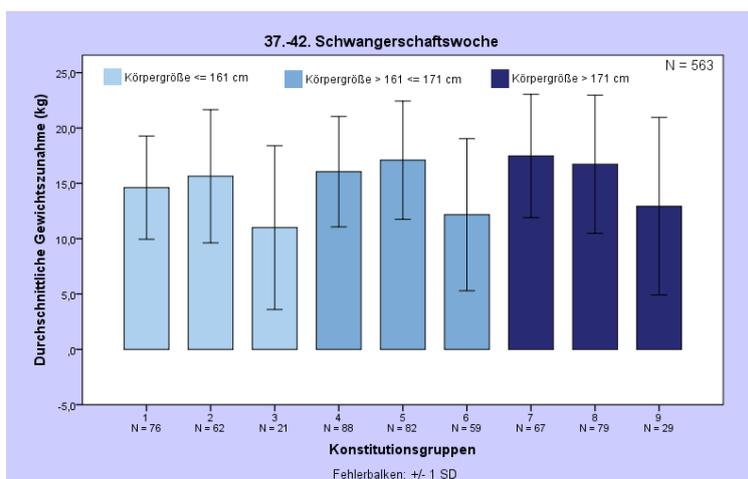


Abb. 30 b Arithmetische Mittelwerte der Gewichtszunahme bis zur 37.-42.SSW für alle Konstitutionsgruppen; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

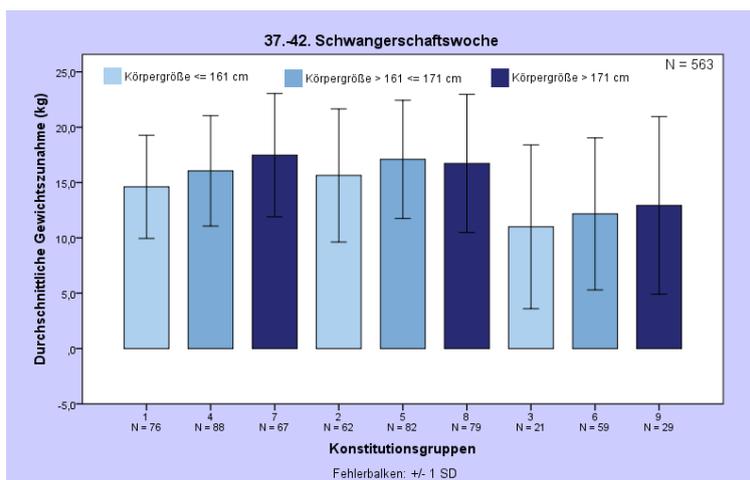


Abb. 30 c Arithmetische Mittelwerte der Gewichtszunahme bis zur 37.-42. SSW für alle Konstitutionsgruppen (nach ansteigender Größe sortiert); KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

3.11.33.11.3 Darstellung der signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Konstitutionsgruppen im Zeitraum 37.-42.SSW (Abb. 31 a-h)

In den Abbildungen 31 a-g sind signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) dargestellt.

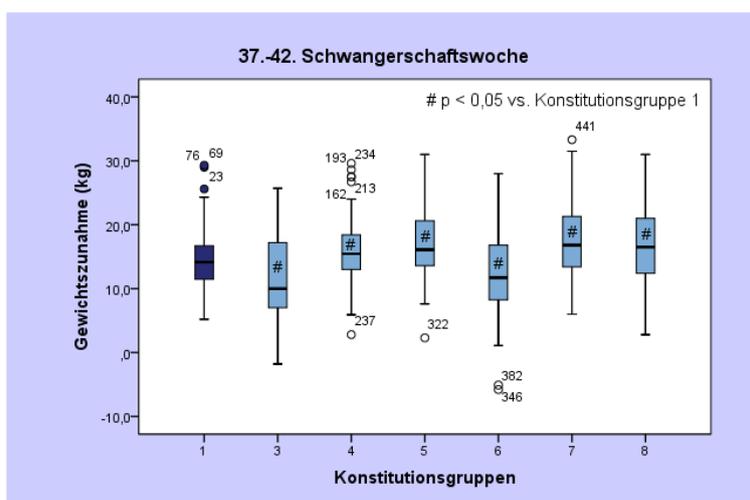


Abb. 31 a Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 1 ($\# p < 0,05$) in der 37.-42. SSW; KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$).

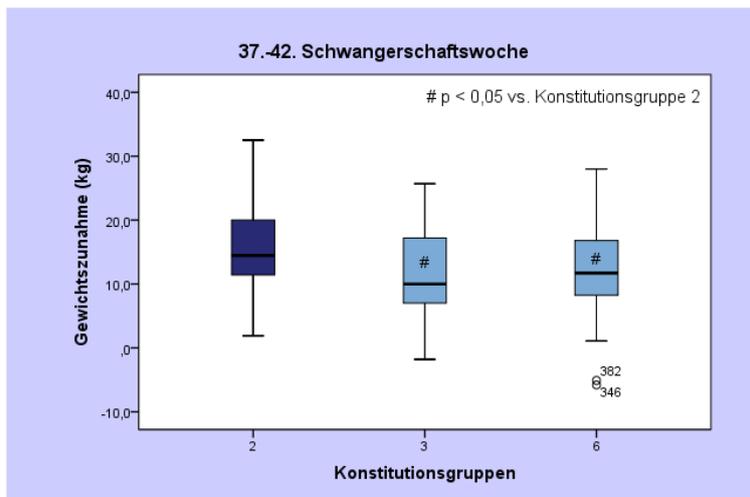


Abb. 31 b Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 2 (# $p < 0,05$) in der 37.-42. SSW; KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$).

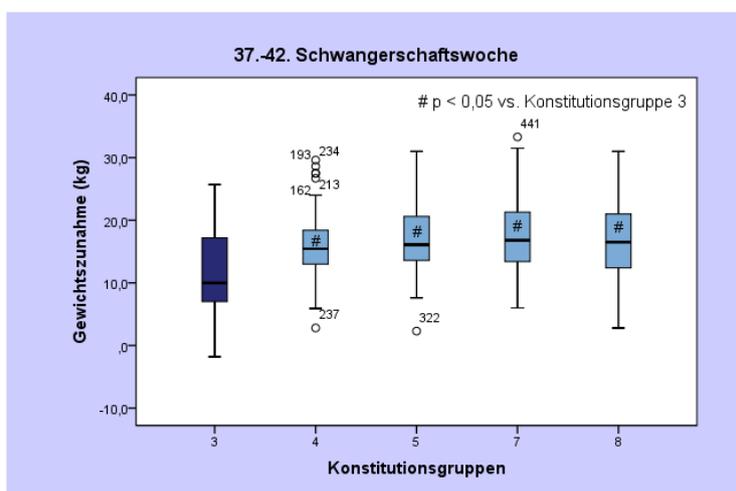


Abb. 31 c Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 3 (# $p < 0,05$) in der 37.-42. SSW; KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$).

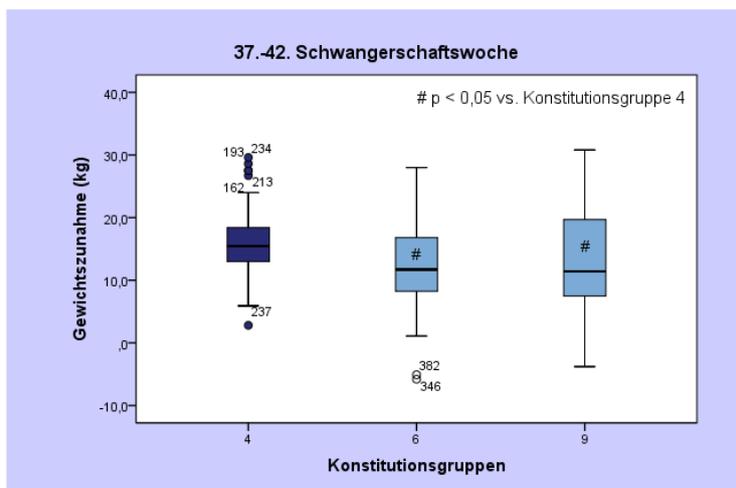


Abb. 31 d Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 4 (# $p < 0,05$) in der 37.-42. SSW; KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), KG 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$).

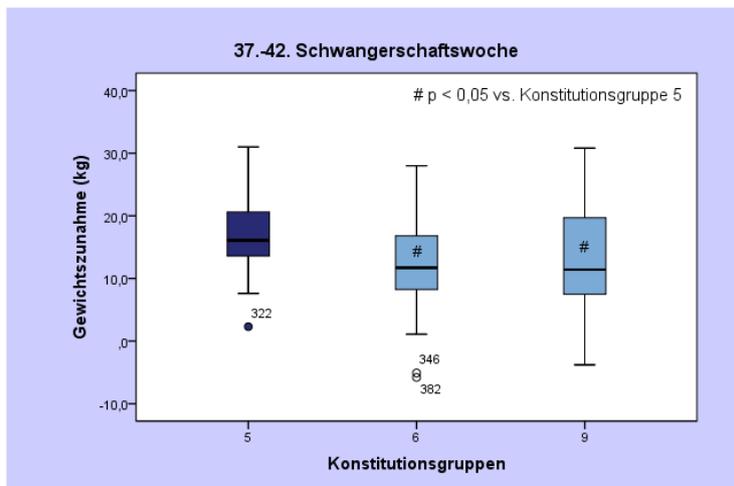


Abb. 31 e Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 5 (# $p < 0,05$) in der 37.-42. SSW; KG 5 ($>161 \leq 171 \text{cm}$, $>64 \leq 80 \text{kg}$), KG 6 ($>161 \leq 171 \text{cm}$, $>80 \text{kg}$), KG 9 ($>171 \text{cm}$, $>89 \text{kg}$).

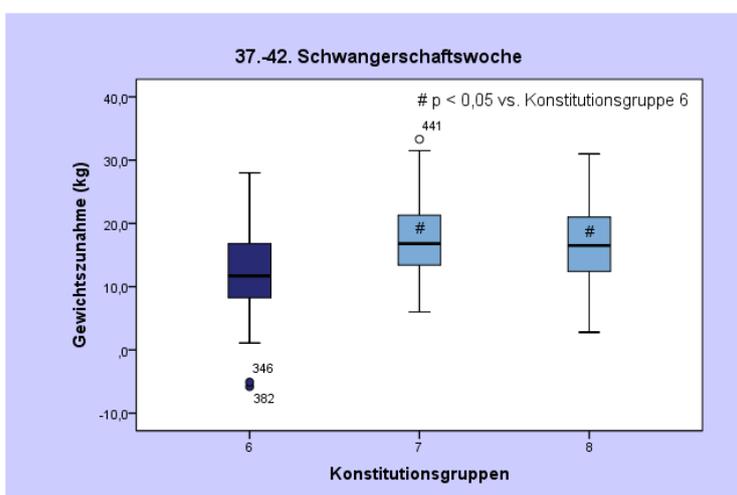


Abb. 31 f Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 6 (# $p < 0,05$) in der 37.-42. SSW; KG 6 ($>161 \leq 171 \text{cm}$, $>80 \text{kg}$), KG 7 ($>171 \text{cm}$, $\leq 73 \text{kg}$), KG 8 ($>171 \text{cm}$, $>73 \leq 89 \text{kg}$)

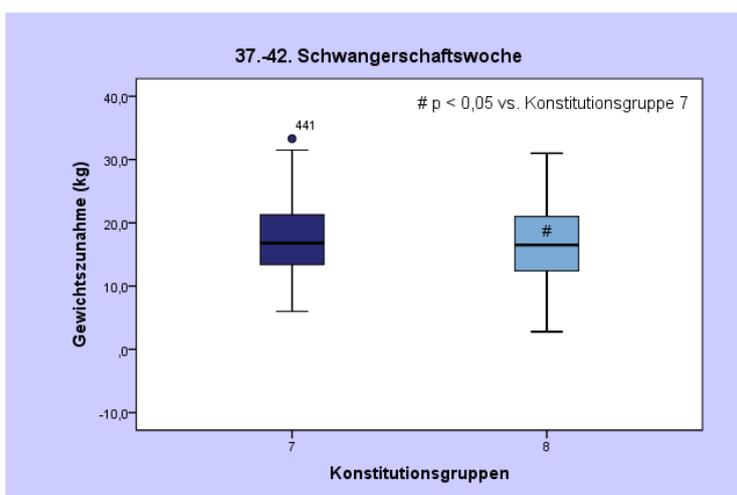


Abb. 31 g Konstitutionsgruppen mit signifikant unterschiedlicher Gewichtszunahme vs. KG 7 (# $p < 0,05$) in der 37.-42. SSW; KG 7 ($>171 \text{cm}$, $\leq 73 \text{kg}$), KG 8 ($>171 \text{cm}$, $>73 \leq 89 \text{kg}$).

3.11.4 Zusammenfassung der Ergebnisse zum Zeitpunkt 8 (37.-42. SSW)

Am Ende der Schwangerschaft lässt sich aus Abbildung 30 b ablesen, dass zunächst die Gewichtszunahme von Konstitutionsgruppen 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$) auf 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$) und von KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$) auf 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) zunimmt. Und auch die Differenz zwischen KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) und 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$) wird geringer. Bei der Betrachtung der Abbildung 30 a kann man erkennen, dass die Gewichtszunahme von KG 1 zu KG 2 um 0,3 kg und von KG 4 auf 5 um 0,6 kg zunimmt und die Differenz zwischen KG 7 und 8 von 1,1 kg auf 0,3 kg sinkt. Diese Unterschiede erreichen keine statistische Signifikanz. Die Frauen der KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$) und 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$) zeigen dann wieder eine deutlich geringere Gewichtszunahme, sodass dies wieder zu der negativen Korrelation zwischen einem hohen Ausgangsgewicht (KG 3, 6 und 9) und einer damit verbundenen geringeren Gewichtszunahme passt. In Analogie zu den vorherigen Wochenintervallen nehmen die schwereren Frauen der KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$) und 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$) signifikant weniger Gewicht gegenüber den leichteren Frauen der KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) und 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$) zu. Gegenüber den schweren Frauen der KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$) nehmen die leichteren Frauen der KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$) und 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) signifikant mehr Gewicht zu.

Die positive Korrelation zwischen Gewichtszunahme und Körpergröße zeigt sich graphisch in Abbildung 30 c. Es zeigt sich ein deutlicher Anstieg zwischen den KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$) und 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$), 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$) und 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) und zwischen 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$) und 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$). In der Abbildung 30 a, kann man erkennen, dass der Median auch eine gering höhere Gewichtszunahme für KG 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$) gegenüber KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) aufweist. Der Trend lässt sich signifikant belegen. So nehmen die kleineren Frauen der KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$) signifikant weniger Gewicht zu als die größeren Frauen der KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$) und 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$). Es liegen weitere signifikante Unterschiede vor, die die positive Korrelation zwischen Körpergröße und Gewichtszunahme während der Schwangerschaft belegen. So nehmen Frauen der KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$) auch signifikant weniger Gewicht gegenüber Frauen der KG 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) zu. Weiterhin nehmen die kleineren Frauen der KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$) signifikant weniger Gewicht gegenüber Frauen der KG 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) und 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$) zu. Gleiches gilt für die kleineren Frauen der KG

6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$), sie nehmen signifikant weniger zu als Frauen der KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) und 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$).

3.123.12 Perzentilkurven der Gewichtszunahme für die Konstitutionsgruppen 1 bis 9 (Abb. 32 a-i)

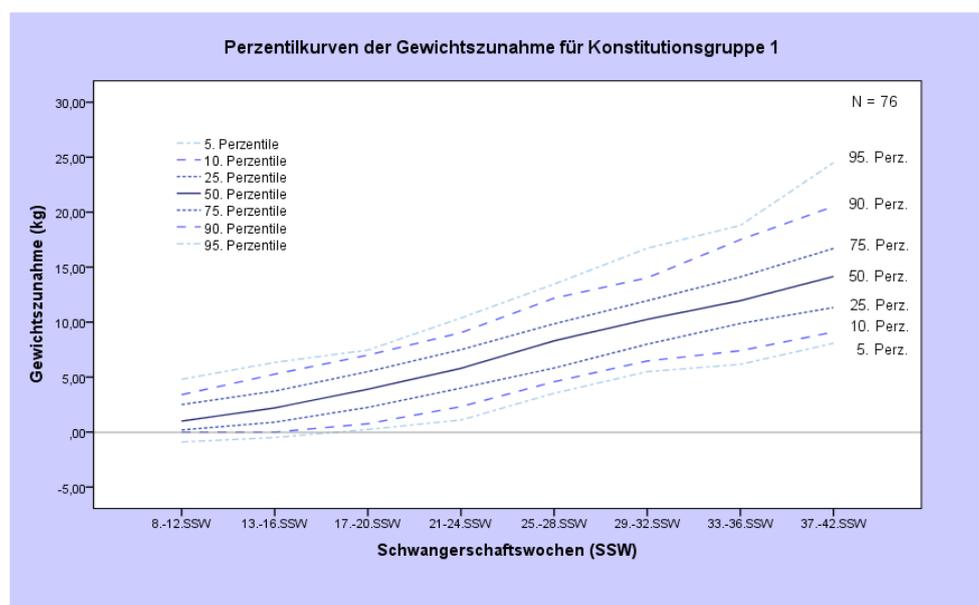


Abb. 32 a Perzentilcurve für die Gewichtszunahme über die gesamte Schwangerschaftsdauer für KG 1 (Körpergröße $\leq 161\text{ cm}$, Körpergewicht $\leq 57\text{ kg}$).

Der Median der Gewichtszunahme liegt bei Frauen der KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$) in der 8. bis 12. SSW bei 1,0 kg ($\bar{x} = 1,5\text{ kg}$), in der 25. bis 28. SSW bei 8,3 kg ($\bar{x} = 8,2\text{ kg}$) und zum Ende der Schwangerschaft liegt der Median bei 14,2 kg ($\bar{x} = 14,6\text{ kg}$).

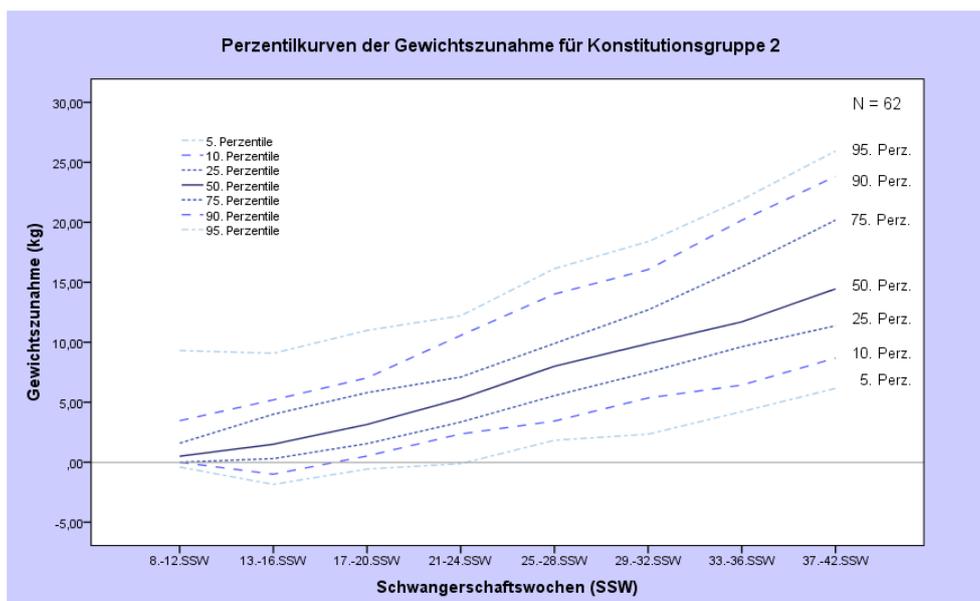


Abb. 32 b Perzentilkurven für die Gewichtszunahme über die gesamte Schwangerschaftsdauer für KG 2 (Körpergröße ≤ 161 cm, Körpergewicht $< 57 \leq 73$ kg).

Der Median der Gewichtszunahme liegt bei Frauen der KG 2 (≤ 161 cm, $> 57 \leq 73$ kg) in der 8. bis 12. SSW bei 0,5 kg ($\bar{x} = 1,3$ kg), in der 25. bis 28. SSW bei 8,0 kg ($\bar{x} = 8,3$ kg) und zum Ende der Schwangerschaft liegt der Median bei 14,5 kg ($\bar{x} = 15,6$ kg).

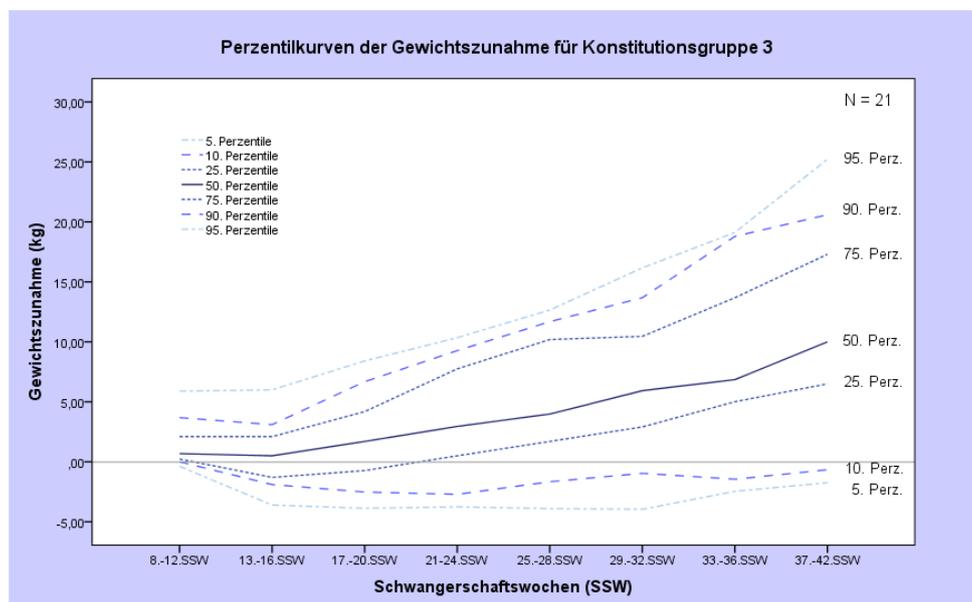


Abb. 32 c Perzentilkurven für die Gewichtszunahme über die gesamte Schwangerschaftsdauer für KG 3 (Körpergröße ≤ 161 cm, Körpergewicht > 73 kg).

Der Median der Gewichtszunahme liegt bei Frauen der KG 3 (≤ 161 cm, > 73 kg) in der 8. bis 12. SSW bei 0,7 kg ($\bar{x} = 1,3$ kg), in der 25. bis 28. SSW bei 4,0 kg ($\bar{x} = 5,2$ kg) und zum Ende der Schwangerschaft liegt der Median bei 10,0 kg ($\bar{x} = 11,0$ kg).

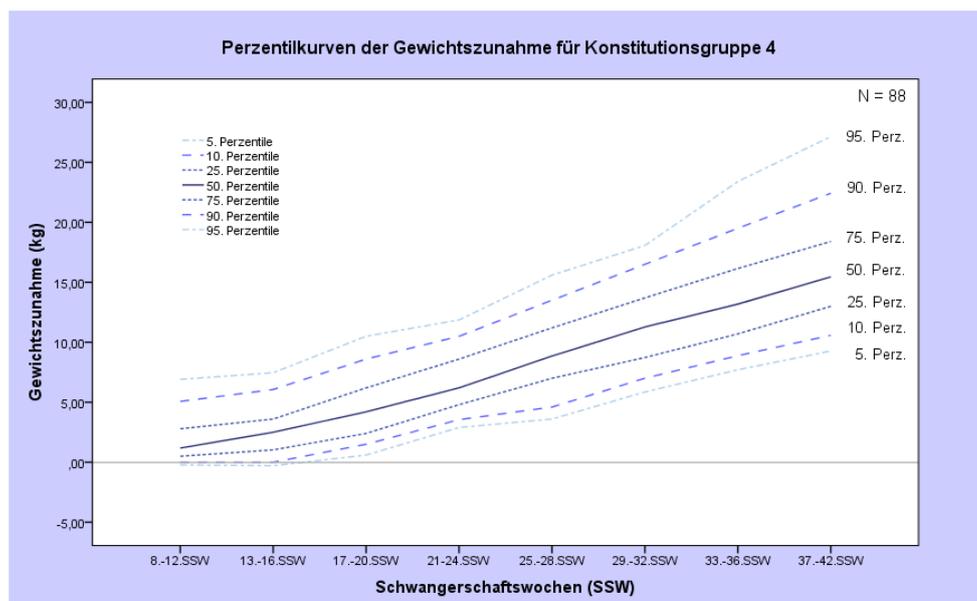


Abb. 32 d Perzentilkurven für die Gewichtszunahme über die gesamte Schwangerschaftsdauer für KG 4 (Körpergröße $>161\leq 171$ cm, Körpergewicht ≤ 64 kg).

Der Median der Gewichtszunahme liegt bei Frauen der KG 4 ($>161\leq 171$ cm, ≤ 64 kg) in der 8. bis 12. SSW bei 1,2 kg ($\bar{x} = 1,9$ kg), in der 25. bis 28. SSW bei 8,9 kg ($\bar{x} = 9,1$ kg) und zum Ende der Schwangerschaft bei 15,5 kg ($\bar{x} = 16,1$ kg).

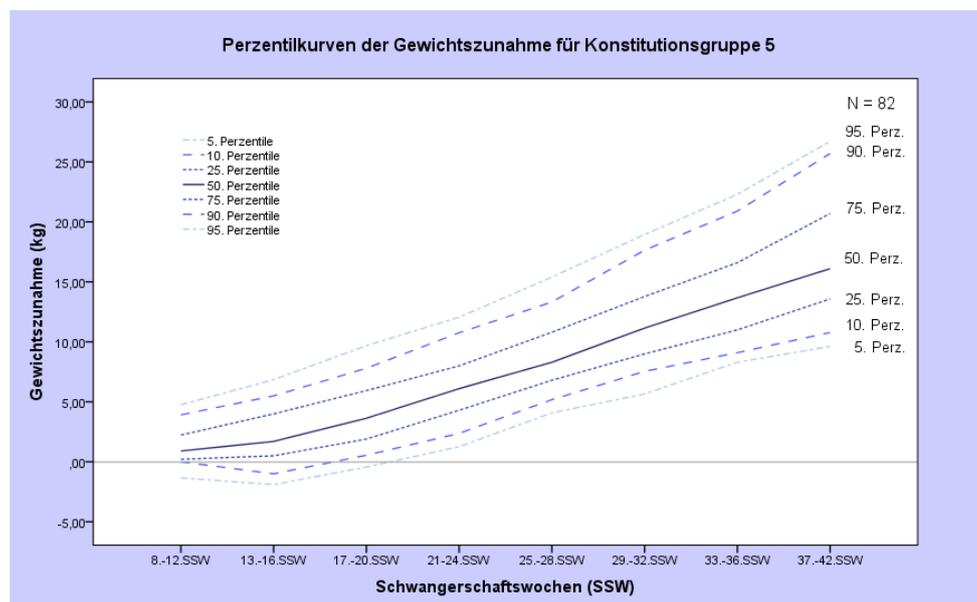


Abb. 32 e Perzentilkurven für die Gewichtszunahme über die gesamte Schwangerschaftsdauer für KG 5 (Körpergröße $>161\leq 171$ cm, Körpergewicht $<64\leq 80$ kg).

Der Median der Gewichtszunahme liegt bei Frauen der KG 5 ($>161\leq 171$ cm, $>64\leq 80$ kg) in der 8.-12. SSW bei 0,9 kg ($\bar{x} = 1,4$ kg), in der 25.-28. SSW bei 8,3 kg ($\bar{x} = 8,9$ kg) und zum Ende der Schwangerschaft bei 16,1 kg ($\bar{x} = 17,1$ kg).

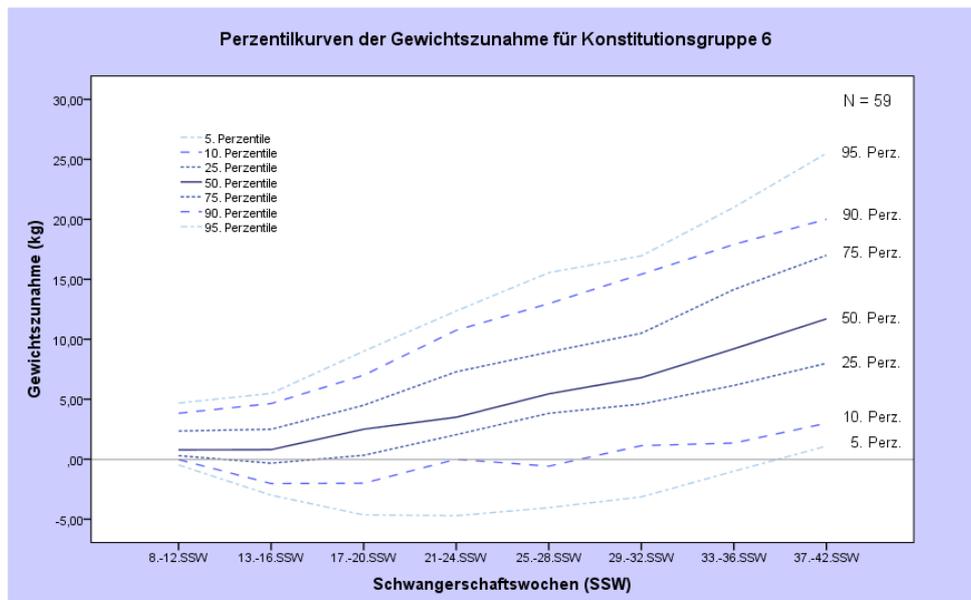


Abb. 32 f Perzentilkurven der Gewichtszunahme über die gesamte Schwangerschaftsdauer für KG 6 (Körpergröße $>161 \leq 171$ cm, Körpergewicht >80 kg).

Der Median der Gewichtszunahme liegt bei Frauen der KG 6 ($>161 \leq 171$ cm, >80 kg) in der 8. bis 12. SSW bei 0,8 kg ($\bar{x} = 1,4$ kg), in der 25. bis 28. SSW bei 5,5 kg ($\bar{x} = 6,0$ kg) und zum Ende der Schwangerschaft bei 11,7 kg ($\bar{x} = 12,2$ kg).

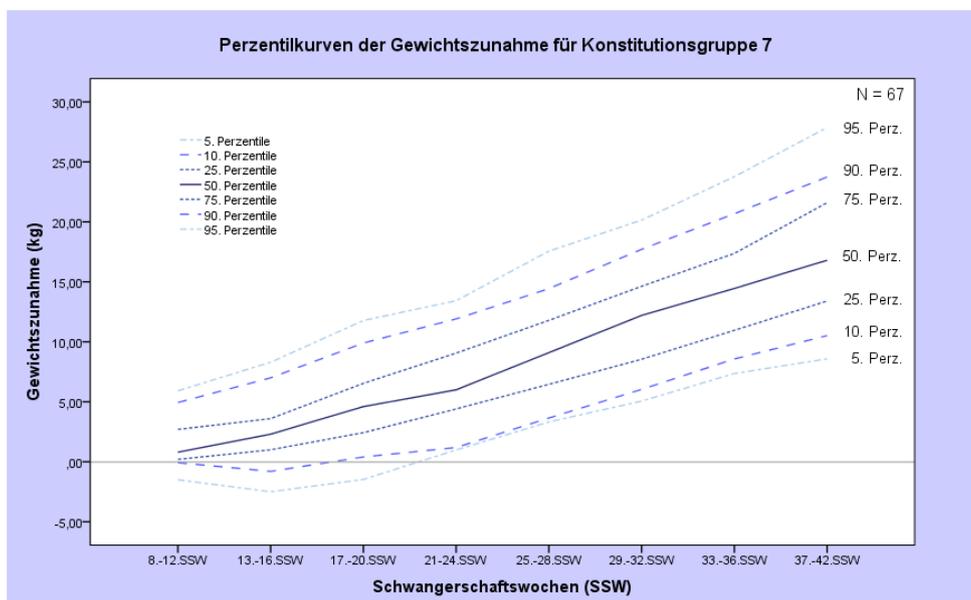


Abb. 32 g Perzentilkurven für die Gewichtszunahme über die gesamte Schwangerschaftsdauer für KG 7 (Körpergröße >171 cm, Körpergewicht ≤ 73 kg).

Der Median der Gewichtszunahme liegt bei Frauen der KG 7 (>171 cm, ≤ 73 kg) in der 8. bis 12. SSW bei 0,8 kg ($\bar{x} = 1,5$ kg), in der 25. bis 28. SSW bei 9,1 kg ($\bar{x} = 9,3$ kg) und zum Ende der Schwangerschaft bei 16,8 kg ($\bar{x} = 17,5$ kg).

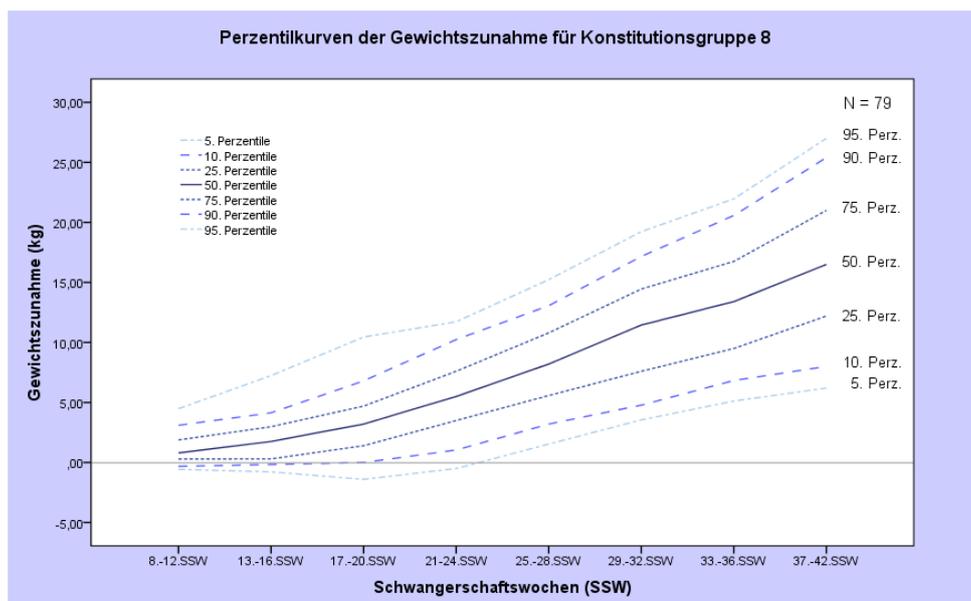


Abb. 32 h Perzentilkurven für die Gewichtszunahme über die gesamte Schwangerschaftsdauer für KG 8 (Körpergröße >171cm, Körpergewicht <73≤89kg).

Der Median der Gewichtszunahme liegt bei Frauen der KG 8 (>171cm, >73≤89kg) in der 8. bis 12. SSW bei 0,8 kg (\bar{x} =1,3 kg), in der 25. bis 28. SSW bei 8,2 kg (\bar{x} =8,4 kg) und zum Ende der Schwangerschaft bei 16,5 kg (\bar{x} =16,7 kg).

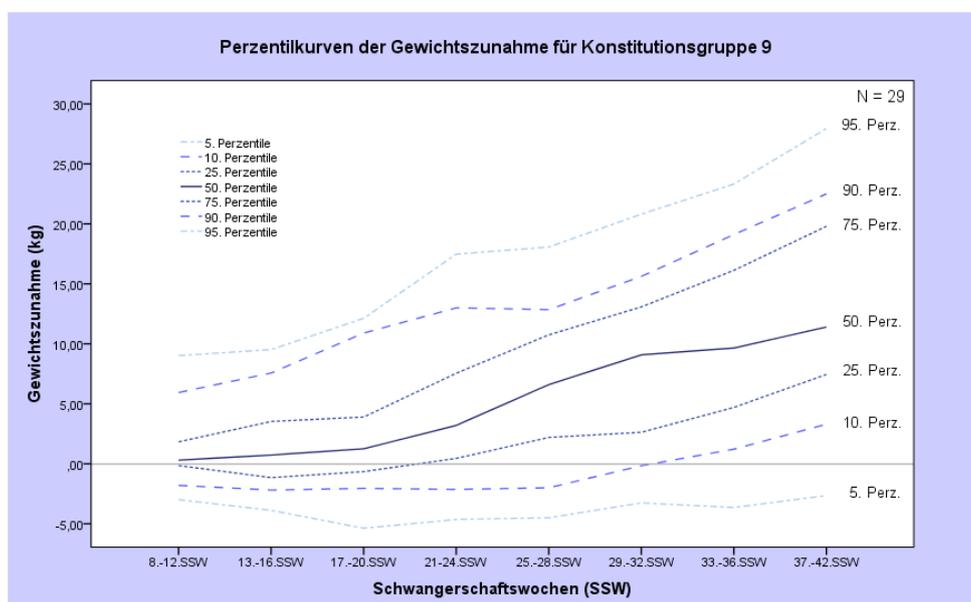


Abb. 32 i Perzentilkurven für die Gewichtszunahme über die gesamte Schwangerschaftsdauer für KG 9 (Körpergröße >171cm, Körpergewicht >89kg).

Der Median der Gewichtszunahme liegt bei Frauen der KG 9 (>171cm, >89kg) in der 8. bis 12. SSW bei 0,3 kg (\bar{x} =1,1 kg), in der 25. bis 28. SSW bei 6,6 kg (\bar{x} =6,2 kg) und zum Ende der Schwangerschaft bei 11,4 kg (\bar{x} =12,9 kg).

3.13 Zusammenfassung der Ergebnisse

Es wurde ein Kollektiv von 563 schwangeren Frauen betrachtet. Die Frauen sind durchschnittlich 28,3 Jahre alt und weisen eine durchschnittliche Körpergröße von 167,3 cm auf. Die Frauen haben zu Beginn der Schwangerschaft ein durchschnittliches Körpergewicht von 70,0 kg und wogen kurz vor der Geburt 85,5 kg. Die Frauen haben durchschnittlich 15,5 kg während der Schwangerschaft zugenommen. Für 53,3 % der Frauen ist es die erste Geburt, für 34,8 % die zweite und für 11,8 % die dritte oder eine höhere Anzahl an Geburten.

Zu Beginn der Schwangerschaft kann für die einzelnen Konstitutionsgruppen weder graphisch noch statistisch ein Trend für die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft abhängig von Körpergröße und Körpergewicht ermittelt werden. Aber schon ab der 13.-16. SSW erkennt man den Trend, dass mit steigendem Ausgangsgewicht die Gewichtszunahme sinkt. Das heißt je höher das Ausgangsgewicht vor der Schwangerschaft ist, desto geringer ist auch die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft. Im weiteren Verlauf kann man erkennen, dass die Gewichtszunahme nur für die schwersten Frauen, also die Frauen aus KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $> 73\text{kg}$), 6 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $> 80\text{kg}$) und 9 ($> 171\text{cm}$, $> 89\text{kg}$) signifikant geringer ist als für die leichteren Frauen aus den KG 1, 2, 4, 5, 7 und 8. Zum Teil kann dies auch zu diesem frühen Zeitpunkt schon signifikant belegt werden. Mit fortschreitender Schwangerschaft wird dieser Unterschied dann immer deutlicher. Etwa ab der 21.-24. SSW erkennt man, dass die KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $> 57\leq 73\text{kg}$) und 5 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $> 64\leq 80\text{kg}$) durchschnittlich etwa gleich viel zunehmen wie die Frauen der KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$) und 4 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$). Zum Ende der Schwangerschaft nehmen die Frauen aus diesen KG etwas mehr Gewicht zu, hierfür zeigt sich aber keine Signifikanz.

Graphisch zeigt sich schon sehr früh die positive Korrelation zwischen der Körpergröße der Mutter und der Gewichtszunahme während der Schwangerschaft. Signifikanzen lassen sich dafür ab dem Zeitpunkt 3 aufweisen.

Ab der 13.-16. SSW besteht so eine signifikant unterschiedliche Gewichtszunahme zwischen großen und schlanken Frauen der KG 7 ($> 171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) und kleinen und schwereren Frauen der KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $> 73\text{kg}$), wobei die großen und schlanken Frauen durchschnittlich 7,0 kg mehr Gewicht zunehmen. Dieser signifikante Unterschied besteht bis zum Ende der Schwangerschaft. Ab der 25.-28. SSW gilt, dass die kleinen, schweren Frauen der KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $> 73\text{kg}$) und die mittelgroßen, schweren Frauen der KG 6 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $> 80\text{kg}$) eine signifikant geringere Gewichtszunahme gegenüber den leichteren Frauen der KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), 4 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), 5 ($> 161\leq 171\text{cm}$, $> 64\leq 80\text{kg}$), 7 ($> 171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) und 8 ($> 171\text{cm}$, $> 73\leq 89\text{kg}$) aufweisen. Der absolute durchschnittliche Gewichtsunterschied

nimmt zum Ende der Schwangerschaft deutlich zu. So beträgt beispielsweise der durchschnittliche Unterschied zwischen KG 3 und 7 im Intervall 21.-24. SSW 3,0 kg und steigt dann bis zum Ende der Schwangerschaft auf 7,0 kg an.

44 Diskussion

4.1 Die Grenzen des BMI im Zusammenhang mit der Gewichtserhebung während der Schwangerschaft

Die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft stellt ein einfaches, aber wichtiges Instrument zur Überwachung des Schwangerschaftsverlaufs dar. Schon seit den 60er Jahren wird die Gewichtsentwicklung während der Schwangerschaft im Mutterpass erfasst (Vogt 1998) und dient der frühzeitigen Erkennung und Behandlung von Risikoschwangerschaften. Das mütterliche Gewicht während der Schwangerschaft und das Geburtsgewicht korrelieren positiv (Brynildsen et al. 2009). Wodurch das perinatale Outcome maßgeblich durch die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft beeinflusst wird (Bracero & Byrne 1998; Ay et al. 2009).

Die weit verbreiteten Empfehlungen für die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft beruhen auf Einteilungen nach dem BMI. Der Body-Mass-Index wurde 1870 von dem belgischen Mathematiker Adolphe Quetelet entwickelt und als Körpermasseindex oder Quetelet-Kaup-Index bezeichnet. Er ist eine Maßzahl zur Bewertung des Körpergewichts eines Menschen in Relation zu seiner Körpergröße. Da zur Bestimmung lediglich die Körpergröße und das Körpergewicht benötigt werden, stellt er ein einfaches, kostengünstiges und gut etabliertes Instrument zur Erkennung von Übergewicht und Adipositas dar (Turner 2011). Das New Yorker Institut of Medicine (IOM) veröffentlichte 1990 Empfehlungen für die Gewichtszunahme basierend auf dem BMI. Es wurde die Einteilung in vier BMI-Gruppen vorgenommen. Im Jahre 2009 erneuerte das Institute of Medicine die Empfehlungen für die Gewichtszunahme (<http://www.iom.edu/Reports/2009/Weight-Gain-During-Pregnancy-Reexamining-the-Guidelines.aspx>). Auch diese Empfehlungen stützen sich auf den BMI, wobei nun die WHO-Einteilung für die BMI-Einteilung verwendet wurde und nicht wie im Jahr 1990 die Kategorien der Metropolitan Life Insurance Company. An den eigentlichen Empfehlungen ändert sich kaum etwas. Die Gewichtsempfehlung für adipöse Schwangere ist konkreter geworden, wobei auch hier nicht weiter zwischen Adipositas Grad I (BMI $\geq 30,0 < 35,0$ kg/m²), Grad II (BMI $\geq 35,0 < 40$ kg/m²) und Adipositas Grad III (BMI $\geq 40,0$ kg/m²) differenziert wird. Obwohl gut belegt ist, dass mit steigendem BMI auch die Komplikationsrate steigt (Freedman et al. 2002).

Ob für die Empfehlungen zur Gewichtszunahme während der Schwangerschaft der BMI die geeignete Basis darstellt, ist umstritten (Johnson & Yancey 1996; Voigt et al. 2007). Wie alle anthropometrischen Messverfahren hat auch der BMI seine Grenzen und ist seit geraumer Zeit aus verschiedenen Gründen umstritten. Wolfe et al. stellten fest, dass der BMI keine

Vorteile gegenüber dem Körpergewicht aufweist, was die Voraussagbarkeit von mütterlichem und fetalem Outcome angeht (Wolfe et al. 1991). Es konnten sogar Nachteile des BMI ermittelt werden. So können Frauen mit einem gleichen BMI deutliche Unterschiede bezüglich Körpergröße und Körpergewicht zeigen. Der BMI erhöht sich zum Beispiel auch bei vermehrter Muskelmasse und kann daher bei Sportlern erhöht sein (Hall & Cole 2006; Mascie-Taylor & Goto 2007). Bei Dysregulation des Wasserhaushalts kann es ebenfalls zu einer Fehleinschätzung des BMI kommen, sodass Patienten zu niedrig klassifiziert werden. Wie zum Beispiel bei alten Patienten bedingt durch Medikamentenwirkung, Nierenfunktionsstörungen oder durch Flüssigkeitsverlust bei Gastroenteritiden (Volkert et al. 2006). Weiterhin gibt der Body-Mass-Index keine Information über die Verteilung des Fettgewebes, wobei das vor allem geschlechtsspezifisch unterschiedlich ist und entscheidende klinische Bedeutung hat (Finer 2010). So wird der BMI beeinflusst von verschiedenen Faktoren, wie zum Beispiel dem Alter, der Ethnie und dem Trainingszustand und unterscheidet nicht zwischen Fettgewebe und fettfreiem Gewebe. Seine Aussagekraft ist somit eingeschränkt (Gallagher et al. 1996; Deurenberg 2001; Snijder et al. 2006). Laut Deurenberg korrespondiert ein BMI von $29,9 \text{ kg/m}^2$ mit einer Fettgewebsanteil von etwa 35 % bei erwachsenen, jungen, weißen, europäischen Frauen (Deurenberg 2001). Ko et al. zeigten, dass in einigen asiatischen Populationen der prozentuale Körperfettgewebsanteil schon bei geringeren BMI-Werten steigt, wobei dies dazu führen könnte, dass Adipositas-assoziierte Erkrankungen auch schon in der BMI-Klasse für Übergewicht auftreten könnten (Ko et al. 2001). Einige Autoren sind der Meinung, dass festgelegte BMI-Grenzwerte für Adipositas nicht sinnvoll sind (Deurenberg 2010). Weiterhin weist Turner darauf hin, dass ein Problem in der Geburtshilfe die unzureichende Standardisierung in der Bestimmung des BMI ist (Turner 2011). Der BMI sollte idealer Weise im ersten Trimester bestimmt werden, bevor sich das durchschnittliche maternale Gewicht oder die Körperzusammensetzung verändert (Fattah et al. 2010). Im Verlauf der Schwangerschaft kann die Berechnung des BMI durch ein erhöhtes mütterliches Gewicht bzw. durch eine sekundär bei Lordose der Lendenwirbelsäule verringerte Körpergröße beeinflusst werden (Turner 2011). Zusätzlich werden die Parameter Körpergröße und Körpergewicht, die zur Berechnung des BMI benötigt werden, durch die Selbstauskunft der schwangeren Frauen erhoben und nicht standardisiert gemessen (Fattah et al. 2009). Gorber et al. zeigten in einem großen Review von 2007, dass die Selbstauskunft von Körpergröße und Körpergewicht häufig zu einer Unterschätzung des Körpergewichts und zu einer Überschätzung der Körpergröße und somit zu einer Fehlberechnung des BMI mit unterdurchschnittlichen Werten führt (Gorber et al. 2007). Turner weist weiter darauf hin, dass die Körpergewichtsunterschätzung vor allem ein Problem bei jungen Frauen, adipösen Patienten und in der Schwangerschaft darstellt (Turner 2011). Mit dieser Fehlberechnung des

BMI sind dann wiederum Fehleinschätzungen und am ehesten eine Unterschätzung des Schwangerschaftsrisikos verknüpft. Somit ist die Sinnhaftigkeit des BMI als Kategorisierung im Allgemeinen und vor allem in der Schwangerschaft in Frage gestellt.

4.3 Dem BMI vorzuziehen wäre demnach eine andere Kombination von Körpergröße und Körpergewicht zur Vorhersage der Gewichtszunahme. Voigt et al. entwickelten zu diesem Zweck ein neues Klassifikationsmodell, mit dessen Hilfe sie die Frauen in zwölf verschiedene Müttergruppen einteilten (Voigt et al. 2007). Die zwölf Gruppen erlauben es die Gewichtszunahme einer Schwangeren mit anderen Frauen aus der gleichen Müttergruppe zu vergleichen. Durch Berücksichtigung der 12 Müttergruppen soll die individuelle Gewichtszunahme besser eingeordnet und beurteilt werden können.

4.2 Konstitutionsgruppen als neue individualisierte Kategorisierung zur Gewichtserfassung

Bei der Gewichtszunahme handelt es sich um ein multifaktorielles Geschehen und sie ist durch eine hohe Variabilität gekennzeichnet. So spielen unter anderem das Alter der Mutter, die Parität, das Rauchverhalten und das Herkunftsland eine wichtige Rolle (Heuse 2008; Althuisen et al. 2009; Schneider et al. 2010). Die Gewichtszunahme wird unter anderem stark durch die konstitutionellen Charakteristika Körperhöhe und Körpergewicht beeinflusst (Bracero & Byrne 1998; Voigt et al. 2004). Die Körperhöhe und das Körpergewicht für die Beurteilung heranzuziehen ist daher eine logische Konsequenz.

Die von Voigt et al. vorgestellten 12 Müttergruppen, die aufgrund von Körperhöhe und Körpergewicht gebildet wurden, erlauben es die Gewichtszunahme einer Schwangeren mit anderen Frauen der gleichen Gruppe zu vergleichen. Voigt et al. konnten zeigen, dass sich die Mittelwerte für die Gewichtszunahme von relativ großen und schlanken Schwangeren einerseits und von kleinen und schweren Schwangeren andererseits stark unterscheiden. Die daraufhin vorgestellten Normwertkurven unter Berücksichtigung von 12 Müttergruppen sollen die individuelle Variabilität der Gewichtszunahme besser beurteilbar machen und sind sowohl dem Durchschnitt aller Schwangeren als auch dem BMI zur Beurteilung der Gewichtszunahme vorzuziehen (Voigt et al. 2007 (b)). Voigt et al. gehen dabei von zwei Gesetzmäßigkeiten aus. Zum einen, dass die Gewichtszunahme positiv mit der Körpergröße korreliert, zum anderen ist die Gewichtszunahme zunächst ebenfalls positiv mit dem Körpergewicht korreliert, wobei ab einem bestimmten Gewicht eine Trendwende erfolgt und die Gewichtszunahme in der Schwangerschaft dann eine negative Korrelation zum Ausgangsgewicht aufweist (Voigt et al. 2007 (a)). So steigt die Gewichtszunahme mit

steigender Körpergröße. Zuerst steigt die Gewichtszunahme auch mit steigendem Körpergewicht an, fällt dann ab einem bestimmten Ausgangsgewicht geringer aus. So zeigen nach Voigt et al. relativ große und schlanke Frauen die höchste Gewichtszunahme, relativ kleine und dicke Frauen die niedrigste Gewichtszunahme. Voigt et al. belegten diese Gesetzmäßigkeiten für die absolute Gewichtszunahme über die gesamte Schwangerschaftsdauer.

In der vorliegenden Studie wurden diese Gesetzmäßigkeiten im Schwangerschaftsverlauf betrachtet, wobei anstatt von 12 nur 9 Müttergruppen in die Betrachtung gingen und diese als Konstitutionsgruppen bezeichnet werden. Über die gesamte Schwangerschaftsdauer wurde eine durchschnittliche Gewichtszunahme von 15,5 kg (M = 15 kg) ermittelt. Dieser Wert liegt deutlich über dem angegebenen Wert von Voigt et al. mit 12,8 kg (M = 13 kg), der aus der deutschen Perinatalerhebung der Jahre 1995-2000 mit ca. 2,3 Mio. Schwangeren ermittelt wurde (Voigt et al. 2007). Wobei sich dieser Unterschied unter anderem daraus ergibt, dass in die Auswertung von Voigt et al. nicht nur Frauen mit einer termingerechten Geburt eingegangen sind. Auch der Vergleich mit einem großen Kollektiv von 509.926 Einlingsgeburten aus den Jahren 1998-2000 aus acht verschiedenen Bundesländern zeigt, wie sich die Parameter Alter, Gewicht vor der Schwangerschaft, Gewicht vor der Geburt, Körpergröße und die Anzahl der vorausgegangenen Lebendgeburten im Vergleich verhalten (Heuse 2008).

Arithmetische Durchschnittswerte	509.926 Frauen mit Einlingsgeburten aus den Jahren 1998- 2000 (Heuse 2008)	563 Frauen mit Einlingsgeburten (termingerecht) aus den Jahren 2007- 2008
Gewichtszunahme	13 kg	15,5 kg
Alter der Mutter	28,8 Jahre	28,3 Jahre
Größe der Mutter	166,7 cm	167,3 cm
Gewicht vor der Schwangerschaft	66,9 kg	70,0 kg
Gewicht vor der Geburt	80,0 kg	85,5 kg
Parität		
0	48,8 %	53,3 %
1	34,1 %	34,8 %
2	11,5 %	8,7 %
3	3,4 %	1,4 %
≥ 4	2,2 %	1,7 %

Tab. 10 Verschiedene arithmetische Mittelwerte und die prozentuale Verteilung der Parität für beide Kollektive im Vergleich.

Im Vergleich der beiden Kollektive zeigt sich, dass das durchschnittliche Alter und die Körpergröße der Mütter relativ gut übereinstimmen. Das hier betrachtete Kollektiv von 563 Frauen mit Einlingsgeburten zeigt aber ein um 3,1 kg höheres Ausgangsgewicht, ein um 5,5 kg höheres Gewicht vor der Geburt und damit eine um 2,5 kg höhere Gewichtszunahme als das Kollektiv aus den Jahren 1998-2000. Heuse zeigte, dass das Gewicht vor der Schwangerschaft im Untersuchungszeitraum 1998-2000 500 g höher lag als im Zeitraum 1995-1997. Auch das Gewicht vor der Geburt war etwa 900 g höher und somit stieg die Gewichtszunahme von 12,7 auf 13,0 kg. Eine mögliche Erklärung ist, dass der allgemeine Trend des steigenden Körpergewichts in der Bevölkerung zum Tragen kommt. Tabelle 10 zeigt, dass im vorliegenden Kollektiv 4,5 % mehr Frauen ihr erstes Kind zur Welt gebracht haben. Mit steigender Parität sinkt jedoch die durchschnittliche Gewichtszunahme während der Schwangerschaft, sodass die Frauen, die ihr erstes Kind gebären, mehr Gewicht zunehmen (Dawes & Grudzinskas 1991; Gunderson et al. 2000; Heuse 2008). Des Weiteren könnte postuliert werden, dass das 3,1 kg höhere prägravid Körpergewicht in der vorliegenden Studie mit der anzunehmenden Herkunft vorwiegend aus Mecklenburg-Vorpommern und nicht wie bei Heuse aus acht verschiedenen Bundesländern assoziiert ist. Die 509.926 Frauen, die im betrachteten Zeitraum 1998-2000 ihr Kind geboren haben, kommen aus Thüringen, Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Bayern und Hamburg. Wobei 56,1 % der Frauen aus westdeutschen Bundesländern kommen und 43,9 % aus ostdeutschen. Moebus et al. zeigten, dass Frauen und Männer in Ostdeutschland ein höheres Risiko für die Ausbildung des Metabolischen Syndroms aufweisen. Wobei dieses Risiko unter anderem stark durch den BMI und den Taillenumfang bestimmt wird und diese beiden Parameter bei Menschen aus Ostdeutschland signifikant höher sind (Moebus et al. 2008). Ein weiterer Grund für die erhöhte Gewichtszunahme während der Schwangerschaft in der vorliegenden Studie könnte in einer unzureichenden Aufklärung in der Schwangerschaftsberatung über das Thema Gewichtszunahme während der Schwangerschaft sein. Laut einer aktuellen kanadischen Studie fühlten sich trotz der Empfehlungen des IOM nur 12 % der 310 befragten Frauen korrekt und ausreichend über die Gewichtszunahme und die Risiken bei abweichender Gewichtszunahme informiert (McDonald et al. 2011). Das könnte ein Hinweis auf eine Informationslücke in der Schwangerschaftsbegleitung sein und bedarf sicherlich der Optimierung. Vergleicht man die durchschnittliche Gewichtszunahme mit anderen Studien wie zum Beispiel einer amerikanischen Studie von 2000, bei der die Gewichtszunahme durchschnittlich 16,1 kg betrug, dann stimmt das mit dem Durchschnittswert in der vorliegenden Studie gut überein (Gunderson et al. 2000). In einer finnischen Studie von 2003, in der die Entwicklung der Gewichtszunahme von 1960 bis 2000 untersucht wurde,

konnte gezeigt werden, dass sowohl das prägravid Gewicht als auch die durchschnittliche Gewichtszunahme während der Schwangerschaft über die Zeit zunehmen (Kinnunen et al. 2003).

Die Schwangerschaftsdauer wurde in 4-Wochen-Intervalle eingeteilt und das erste Intervall betrachtet die 8.-12. SSW. Hier zeigt sich, dass zu Beginn der Schwangerschaft die Gewichtszunahme bei allen Konstitutionsgruppen sehr homogen ist. Der Median bewegt sich zwischen 0,3 und 1,2 kg. Aber schon zu diesem Zeitpunkt zeigt sich der Trend, dass Frauen der niedrigen Gewichtsklassen innerhalb der Größenkorridore, also Frauen der KG 1, 4 und 7 die höchste durchschnittliche Gewichtszunahme zeigen (Abb. 14 b). Auch in der 13.-16. SSW kann dieser Trend abgelesen werden, dass mit steigendem Ausgangsgewicht die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft sinkt. Das heißt umso höher das Ausgangsgewicht vor der Schwangerschaft ist, desto geringer ist auch die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft. Im Verlauf kann man erkennen, dass die Gewichtszunahme nur für die schwersten Frauen, also die Frauen aus KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$), 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$) und 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$) signifikant geringer ist als für die leichteren Frauen aus den jeweiligen KG 1, 2, 4, 5, 7 und 8. Zum Teil kann dies auch zu diesem frühen Zeitpunkt schon signifikant belegt werden. Im weiteren Verlauf wird dieser Unterschied dann deutlicher. Etwa ab der 21.-24. SSW erkennt man, dass die KG 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$) und 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$) durchschnittlich etwa gleich viel wie die Frauen der KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$) und 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$) zunehmen und zum Ende der Schwangerschaft nehmen die Frauen aus diesen KG sogar etwas mehr Gewicht zu. Dies entspricht nicht, den von Voigt et al. beschriebenen Gesetzmäßigkeiten. Danach müssten bis zum Ende der Schwangerschaft die Frauen der Konstitutionsgruppen 1 und 4 die höhere Gewichtszunahme gegenüber den Frauen der Konstitutionsgruppen 2 und 5 zeigen, so wie es bis zur 25.-28. SSW auch in den graphischen Darstellungen abgelesen werden kann. Hier ergibt sich aber auch zu keinem Zeitpunkt ein signifikanter Unterschied zwischen den Konstitutionsgruppen 1 und 2, 4 und 5 und 7 und 8.

Graphisch zeigt sich schon sehr früh im Schwangerschaftsverlauf die positive Korrelation zwischen der Körpergröße der Mutter und der Gewichtszunahme während der Schwangerschaft. Teilweise kann dies ab dem Zeitpunkt 3 belegt werden. Schon ab der 13.-16. SSW besteht so eine signifikant unterschiedliche Gewichtszunahme zwischen großen und schlanken Frauen der KG 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) und kleinen und schwereren Frauen der KG 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$). Dieser signifikante Unterschied besteht bis zum Ende der Schwangerschaft. Ab der 25.-28. SSW gilt, dass die kleinen, schweren Frauen der Konstitutionsgruppe 3 ($\leq 161\text{cm}$, $>73\text{kg}$) und die mittelgroßen, schweren Frauen der Konstitutionsgruppe 6 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>80\text{kg}$) eine signifikant geringere Gewichtszunahme

gegenüber den leichteren Frauen der KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$), 4 ($>161\leq 171\text{cm}$, $\leq 64\text{kg}$), 5 ($>161\leq 171\text{cm}$, $>64\leq 80\text{kg}$), 7 ($>171\text{cm}$, $\leq 73\text{kg}$) und 8 ($>171\text{cm}$, $>73\leq 89\text{kg}$) aufweisen. Zu Beginn der Schwangerschaft zeigt sich so zum Beispiel noch kein Unterschied zwischen großen, schlanken Frauen einerseits, also Frauen der KG 7, und den kleinen, schweren Frauen andererseits, Frauen der KG 3. Aber schon im Intervall 13.-16. SSW nehmen Frauen der KG 7 mit 1,8 kg signifikant mehr Gewicht zu als Frauen der KG 3. Bis zum Ende der Schwangerschaft steigt der Unterschied auf 7,0 kg. Insgesamt kann also festgestellt werden, dass die von Voigt et al. postulierten Gesetzmäßigkeiten schon früh im Schwangerschaftsverlauf signifikant belegt werden können.

Andererseits zeigt sich, dass sich zum Zeitpunkt 6, also bis zur 29.-32. SSW, signifikante Unterschiede zwischen KG 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$) und den KG 1 ($\leq 161\text{cm}$, $\leq 57\text{kg}$) und 2 ($\leq 161\text{cm}$, $>57\leq 73\text{kg}$), die in den früheren Stadien der Schwangerschaft gezeigt werden konnten, wieder aufheben. Hier muss in Erwägung gezogen werden, dass der Einfluss der Höhe des Ausgangsgewichts, der eine geringere Gewichtszunahme bedingen würde, ausgeglichen wird durch die größere Körperhöhe der Frauen der Konstitutionsgruppe 9 ($>171\text{cm}$, $>89\text{kg}$), die zu einer höheren Gewichtszunahme führt. So dass man postulieren kann, dass sich im Verlauf der Schwangerschaft der Einfluss von Körperhöhe und Ausgangsgewicht verändert. Danach gilt, dass im Verlauf der Schwangerschaft die Körpergröße einen stärkeren Einfluss auf die Gewichtszunahme nimmt.

Durch die Querschnittsanalyse der longitudinalen Daten ist es gelungen für die 9 verschiedenen Konstitutionsgruppen Perzentilkurven zu erstellen (Abb. 32 a-i).

Einerseits muss erwähnt werden, dass aufgrund der erhobenen Daten nicht mit den 12 von Voigt et al. vorgeschlagenen Müttergruppen gearbeitet werden konnte, sondern nur 9 Konstitutionsgruppen in die Betrachtung eingegangen sind. Weiterhin muss erwähnt werden, dass in dieser Studie, die Anzahl der Frauen für einige Gruppen wie z.B. Konstitutionsgruppe 3 ($n=21$) und 9 ($n=29$) sehr gering sind. Beides ist dadurch erklärbar, dass Frauen mit diesen Konstitutionstypen in unserer Gesellschaft seltener vertreten sind, als Frauen mit durchschnittlicher Körpergröße und durchschnittlichen Körpergewicht. Die Frauen mit diesen körperbaulichen Charakteristika (KG 3, 6 und 9) liegen auch deutlich über einem BMI von 25 kg/m^2 , sind also übergewichtig. Ein aktuelles Review aus dem Jahre 2010 zeigt, dass von Infertilität betroffenen Patienten häufig übergewichtig oder adipös sind. Weiterhin sind Behandlungsversuche bei diesen Patienten seltener erfolgreich als bei normalgewichtigen Patienten (Anderson et al. 2010). Auch das könnte ein Grund sein, warum adipöse Schwangere unterrepräsentiert sind. Des Weiteren haben übergewichtige Frauen häufiger Schwangerschaftskomplikationen, wie z.B. Fehlgeburten und finden aufgrund dessen gar keinen Eingang in diese Betrachtung (Voigt et al. 2008). Die Reduktion auf 9

Konstitutionsgruppen in der vorliegenden Arbeit bedeutet eine Vereinfachung der Empfehlungen für die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft für die Anwendung in der Schwangerschaftsvorsorge.

Es wird darauf hingewiesen, dass in dieser Studie lediglich die maternale Gewichtszunahme betrachtet wurde. Weder das mütterliche noch das kindliche Outcome sind in diese Betrachtung eingegangen. Auch die anderen Faktoren, die die Gewichtszunahme beeinflussen, finden in diese Auswertung keinen Eingang.

4.3 Besonderheiten der Gewichtszunahme während der Schwangerschaft bei Adipositas

Ein Risiko stellen sowohl die übermäßige Gewichtszunahme als auch ein hohes Ausgangsgewicht vor der Schwangerschaft dar. Ein endemisches Problem in der Gesellschaft stellt die Adipositas dar (James 2004) und weltweit sind Geburtshelfer, Ärzte und Hebammen mit einer steigenden Anzahl übergewichtiger und adipöser Schwangerer konfrontiert. So zeigen neuere Zahlen, dass in den USA etwa 64 % der Frauen im gebärfähigen Alter übergewichtig ($\text{BMI} \geq 25 \text{ kg/m}^2$) und 35 % adipös sind ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) (Flegal et al. 2010). In Großbritannien ist eine von fünf Schwangeren adipös (Heslehurst et al. 2010). Es ist evident, dass adipöse schwangere Frauen ein erhöhtes Risiko für maternalen Tod und diverse Komplikationen während der Schwangerschaft und der Geburt aufweisen. Das britische Centre for Maternal and Child Enquiries (CMACE) veröffentlichte 2007 einen Report, nach dem mehr als die Hälfte der Sterbefälle, die direkt oder indirekt mit der späten Schwangerschaft bzw. Geburt in Zusammenhang standen, bei übergewichtigen und adipösen Schwangeren zu verzeichnen waren (Lewis 2007). Adipositas und exzessive Gewichtszunahme während der Schwangerschaft sind mit einem erhöhten Risiko für fast alle Schwangerschaftskomplikationen assoziiert. So leiden übergewichtige und adipöse Schwangere häufiger an schwangerschaftsassozierten Erkrankungen wie schwangerschaftsinduzierter Hypertonie und Präeklampsie (Höß et al. 1997; Baeten et al. 2001; Hänseroth et al. 2007; Voigt et al. 2008). Eine weitere Studie belegte ebenfalls den Zusammenhang von steigendem mütterlichen Gewicht als Risikofaktor für Präeklampsie und Eklampsie, aber nicht für das Auftreten des HELLP-Syndroms (Martin et al. 2000). Cnossen et al. zeigten in einer Meta-Analyse aus 36 Studien mit 1.699.073 schwangeren Frauen (60.584 Schwangere mit Präeklampsie), dass der BMI nur einen schwachen Prädiktor für das Präeklampsie-Risiko darstellt (Cnossen et al. 2007). In einer Studie aus dem Jahr 2010 wird eine synergistische Wirkungsbeziehung zwischen dem BMI und der Gewichtszunahme während der Schwangerschaft bezüglich der Wahrscheinlichkeit für die Entwicklung einer Präeklampsie bei Frauen mit einem $\text{BMI} \geq 50 \text{ kg/m}^2$ postuliert (Mbah et al. 2010). Eine

weitere schwangerschaftsassozierte Erkrankung an der übergewichtige und adipöse Schwangere signifikant häufiger leiden als normalgewichtige Schwangere ist der Gestationsdiabetes (Dawes et al. 1991; Höß et al. 1997; Hänseroth et al. 2007; Chu et al. 2007; Voigt et al. 2008). Frauen die an einem Gestationsdiabetes gelitten haben, weisen ein höheres Risiko auf, später einen manifesten Diabetes mellitus zu entwickeln (Egeland & Meltzer 2010). Generell haben schwangere Frauen während der Schwangerschaft mit fortschreitendem Gestationsalter ein steigendes Risiko für thromboembolische Ereignisse. Dieses Risiko ist für adipöse Schwangere noch größer als für normalgewichtige Schwangere (Sebire et al. 2001).

Eine weitere gut belegte Tatsache ist, dass bei adipösen Frauen die Rate an prolongierten Schwangerschaften erhöht ist (Johnson et al. 1992; Stotland et al. 2007; Denison et al. 2008; Khashan & Kenny 2009). Arrowsmith et al. zeigten in ihrer Studie, dass adipöse Frauen ein erhöhtes Risiko für prolongierte Schwangerschaften aufwiesen, wobei es bei diesen Frauen häufiger zu einer Geburtseinleitung kam, die dann auch häufiger in einer Sectio caesarea endete als bei normalgewichtigen Frauen (Arrowsmith et al. 2011). Auch in der Geburtshilfe ergeben sich bei adipösen Schwangeren und Schwangeren mit einer massiven Gewichtszunahme Risiken. So sind diese Frauen auch häufiger von Sectio caesarea betroffen (Sheiner et al. 2004; Seligman et al. 2006; Chu et al. 2007). Des Weiteren sind geburtshilfliche Komplikationen wie Plexus brachialis-Paresen oder Schulterdystokie und mütterliche Geburtsverletzungen bei adipösen Schwangeren und Frauen mit exzessiver Gewichtszunahme während der Schwangerschaft häufiger zu verzeichnen (Joseph et al. 2003; Berle et al. 2003; Seligman et al. 2006; Hänseroth et al. 2007).

Auch für die Anästhesie sind adipöse Schwangere eine große Herausforderung. So wurde beispielsweise die Adipositas als signifikanter Risikofaktor für anästhesiebedingte maternale Mortalität identifiziert (Endler et al. 1988; Cooper & McClure 2005). Die Anlage des Epiduralkatheters ist bei Frauen mit Adipositas häufig schwieriger. Die initiale Katheterfehlage kann sehr hoch sein (42 %) und mehrere Versuche für die korrekte Katheterlage sind nicht ungewöhnlich (Perlow & Morgan 1994). Adipöse Schwangere zeigen auch eine höhere Prävalenz für postoperative Komplikationen wie Wundinfektionen, tiefen Beinvenenthrombosen, Atelektasen und pulmonalen Infektionen (Hood & Dewan 1993; Perlow & Morgan 1994; Cooper & McClure 2005). Für Frauen mit einem BMI > 30 kg/m² ist ein höheres Risiko für Fehlgeburten im späteren Schwangerschaftsverlauf nachgewiesen als für solche mit einem normalen BMI (Cnattingius et al. 1998; Cedergren 2004). Auch die Rate an neonatalen Sterbefällen ist positiv mit mütterlicher Adipositas assoziiert (Kristensen et al. 2005).

Eine postpartale Gewichtsretention findet sich häufiger bei Frauen, die während der Schwangerschaft eine exzessive Gewichtszunahme zeigten. Das Risiko nach der Schwangerschaft dauerhaft an Übergewicht zu leiden ist damit erhöht (Arroyo et al. 1995; Becker et al. 2004; Linné et al. 2004; Rasmussen et al. 2009). Eine Gewichtszunahme über 9,0 kg während der Schwangerschaft soll demnach eher zu einer Gewichtsretention nach der Schwangerschaft führen (Greene et al. 1988). Außerdem leiden adipöse Schwangere häufiger an postpartaler Depression als normalgewichtige Schwangere (LaCoursiere et al. 2010).

Adipositas in der Schwangerschaft wird ebenfalls in Zusammenhang gebracht mit einer erhöhten Rate an kongenitalen Malformation wie zum Beispiel Neuralrohrdefekten, Omphalocelen und Herzfehlern (Watkins et al. 2003). Ältere Studien konnten keinen Zusammenhang zwischen Adipositas und kongenitalen Malformationen zeigen (Feldman et al. 1999; Moore et al. 2000). Erschwerend kommt hinzu, dass die Schwangerschaftsvorsorge mittels Sonographie bei adipösen Schwangeren suboptimal ist und Malformationen somit schwieriger zu erkennen sind (Wolfe et al. 1990). Adipöse Schwangere und Schwangere mit massiver Gewichtszunahme gebären häufiger makrosome Neugeborene (Sebire et al. 2001; Cedergren 2004; Ehrenberg et al. 2004). Wobei dies wiederum mit Geburtskomplikationen verbunden sein kann (Jolly et al. 2003; Ehrenberg et al. 2004). Eine Meta-Analyse aus dem Jahr 2005 ergab, dass Kinder, die ein hohes Geburtsgewicht aufwiesen und jene, die in der Kindheit schnell wuchsen, später ein erhöhtes Risiko für Adipositas zeigten (Baird et al. 2005).

Ein Problem bei adipösen Frauen ergibt sich auch beim Stillen. So ist die Initiation des Stillens oft erschwert und die Dauer des Stillens häufig kürzer als bei normalgewichtigen Frauen (Donath & Amir 2000; Sebire et al. 2001; Li et al. 2002). Wobei Frauen, die in den ersten sechs Monaten ausschließlich Stillen, signifikant mehr Gewicht verlieren als Frauen, die nicht Stillen (Okechukwu et al. 2009). So wäre es natürlich gerade bei Frauen, die während der Schwangerschaft sehr viel Gewicht zugenommen haben, wünschenswert, dass sie mindestens sechs Monate stillen.

Die bisher aufgeführten Zusammenhänge sind unmittelbare Risiken, die sich für die Mutter und das Neugeborene ergeben. In Tiermodellen mit Ratten und Mäusen konnte gezeigt werden, dass Adipositas während der Schwangerschaft weitreichende Auswirkungen auf den Stoffwechsel der Nachkommen hat. So zeigten diese Studien, dass Nachkommen von adipösen Muttertieren eine höhere Fettgewebsmasse im späteren Leben entwickelten (Levin & Govek 1998; Bayol et al. 2007; Férézou-Viala et al. 2007; Chen et al. 2008; Shankar et al. 2008; Dunn & Bale 2009). Der erhöhte Fettgewebsanteil ist verursacht durch eine erhöhte

Nahrungsaufnahme (Chang et al. 2008; Samuelsson et al. 2008; Walker et al. 2008; Nivoit et al. 2009). Wobei diese erhöhte Nahrungsaufnahme durch den Einfluss der postnatalen Hyperleptinämie auf die neuronale Entwicklung im neonatalen Hypothalamus entsteht und damit direkt eine Veränderung im Energiehaushalt der Nachkommen bewirkt (Kirk et al. 2009). Die Nachkommen entwickeln außerdem häufiger eine Insulinresistenz (Samuelsson et al. 2008; Nivoit et al. 2009). Des Weiteren erkrankten die Nachkommen in diesen Tiermodellen als erwachsene Tiere häufiger an nicht-alkoholischer Steatosis hepatis und Pankreaslipomatose (Oben et al. 2010 (a); Oben et al. 2010 (b)).

Adipositas in der Schwangerschaft stellt eine große Herausforderung unserer Gesellschaft dar. Gerade deshalb ist es nicht nachvollziehbar, dass die relativ aktuellen Empfehlungen des IOM aus dem Jahre 2009 diesem Problemfeld nicht mehr Aufmerksamkeit schenken. So wird in den Empfehlungen des IOM nicht weiter unterschieden zwischen den verschiedenen Adipositas-Klassen Grad I-III, obwohl bekannt ist, dass die höheren BMI-Klassen mit zunehmenden Komorbiditäten und nachteiligen gesundheitlichen Langzeitkomplikationen assoziiert sind (Freedman et al. 2002). Artal et al. identifizierten die exzessive Gewichtszunahme in der Schwangerschaft als Risikofaktor für einen dauerhaften Anstieg des Körpergewichts in jeder BMI-Klasse (Artal et al. 2010). Somit trägt die übermäßige Gewichtszunahme entscheidend zur Entwicklung von Adipositas und den damit assoziierten Begleiterkrankungen bei (Williamson & Madans 1994; King 2006).

Der Fokus der IOM Empfehlungen ist auf das Verhindern eines zu geringen Geburtsgewichts gerichtet, wobei es zur Unternahrung oft nur bei untergewichtigen Frauen kommt. Bei übergewichtigen und adipösen Frauen ist es unwahrscheinlich, dass eine geringe Gewichtszunahme das Geburtsgewicht beeinflusst (Artal et al. 2010). Artal et al. verweisen auf Studien, die zeigen, dass selbst zu Zeiten des Zweiten Weltkriegs unter Nahrungsmittelknappheit und einer täglichen Kalorienzufuhr von oft weniger als 1000 kcal/d die Frauen Kinder zur Welt brachten, deren Geburtsgewicht nur um 440-600 g reduziert war (Artal et al. 2010). Zusätzlich ist die erhöhte Wahrscheinlichkeit für Komplikationen, die adipöse Schwangere aufweisen und die durch eine zusätzliche exzessive Gewichtszunahme noch aggraviert wird, gut belegt. Andererseits kann eine Begrenzung der Gewichtszunahme dieses Risiko für Komplikationen wie Gestationsdiabetes und Präeklampsie verringern (Cedergren 2007; Dye & Knox 1997; Kiel et al. 2007; Thornton et al. 2009). Thornton et al. konnten zeigen, dass adipöse Frauen, die mehr als 7 kg zugenommen haben auch ein höheres Risiko für schwangerschaftsassozierte Erkrankungen auswiesen, als adipöse Schwangere, die weniger zunahmen (Thornton et al. 2009). Auch eine schwedische Studie konnte zeigen, dass das Outcome für adipöse Schwangere mit einer Gewichtszunahme unter 6,0 kg besser war als für jene, die mehr an Gewicht zugenommen haben (Cedergren

2007). Und auch Kiel et al. zeigten, dass das Schwangerschaftsoutcome für adipöse Schwangere der Adipositas-Klassen II und III bei einer Gewichtszunahme, die unterhalb der empfohlen IOM-Angaben liegt, in Bezug auf das Risiko für Präeklampsie, Sectio caesarea und LGA-Neugeborene besser ist. Weiterhin zeigten sie, dass das Geburtsgewicht nur erniedrigt war, wenn die Frauen mehr als 4,5 kg Gewicht während der Schwangerschaft verloren (Kiel et al. 2007).

Somit ist unter anderem die exzessive Gewichtszunahme während der Schwangerschaft wahrscheinlich eine wichtige Stellschraube in Bezug auf die Entwicklung von Adipositas in unserer Gesellschaft. Eine massive maternale Gewichtszunahme während der Schwangerschaft kann sowohl bei der Mutter als auch beim Kind zu weitreichenden körperlichen Veränderungen führen. So handelt es sich nicht nur um ein gesundheitspolitisches Problem, auch volkswirtschaftliche Aspekte müssen hier in die Betrachtung eingehen. Die Folgekosten, die auf unsere Gesellschaft in den nächsten Jahren durch Adipositas und ihre Folgeerkrankungen zukommen werden, stellen einen immensen wirtschaftlichen Faktor dar und müssen mit der entsprechenden Ernsthaftigkeit beurteilt werden.

All diese Fakten machen deutlich, wie wichtig gerade für übergewichtige und adipöse Schwangere die Kontrolle und Beeinflussung der Gewichtszunahme während der Schwangerschaft ist. Hier ist wahrscheinlich das größte Potential für eine signifikante Verbesserung von maternalem und fetalem Outcome zu erwarten.

4.44.4 Ausblick

Die Gewichtszunahme ist eine physiologische Veränderung in der Schwangerschaft, die einen erheblichen Einfluss auf das fetale und maternale Outcome hat. Dennoch ist im Vergleich zum fetalen Wachstum die Gewichtsentwicklung der Mutter ein Thema, das weitaus weniger Aufmerksamkeit auf sich zieht. Im Mutterpass wird die Gewichtsentwicklung zwar regelmäßig erfasst, aber aufgrund der fehlenden individuellen Empfehlungen für die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft ist eine entsprechende Interpretation dieser Werte oft schwierig. Zumal die aktuell weit verbreitete Einteilung und Beurteilung anhand des BMI deutliche Nachteile mit sich bringt.

Erstmals ist es gelungen, unter konstitutionellen Gesichtspunkten mit Hilfe longitudinal erhobener Daten für die Klinik verwendbare Perzentilen der maternalen Gewichtszunahme zu erstellen. Das Modell der vorgestellten Perzentilkurven soll dem betreuenden Gynäkologen die Möglichkeit geben die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft

möglichst individuell zu begleiten, um Auffälligkeiten und Komplikationen entsprechend früh zu erkennen und eventuell korrigierend eingreifen zu können. So wäre es denkbar, dass die Perzentilkurven ähnlich den fetalen Wachstumskurven im Mutterpass Platz finden. Bei jedem Vorsorgetermin könnte dann die Gewichtszunahme in die entsprechende Perzentilkurve eingetragen werden. So werden Abweichungen auf einen Blick erkannt und eine optimale Schwangerschaftsbegleitung wird erleichtert.

Für die Erstellung endgültiger Perzentilkurven für die maternale Gewichtszunahme, die in der Praxis Anwendung finden, bedarf es sicherlich der Akquirierung größerer Datenmengen um aus ihnen dann entsprechende Perzentilkurven zu erstellen. Es ist gelungen aufzuzeigen, dass das Modell der Müttergruppen eine neue Dimension der Gewichtserhebung und -beurteilung in der Schwangerschaft darstellt. Die vorgestellten Perzentilkurven sollten in absehbarer Zeit den BMI als Grundlage für die Erfassung und Beurteilung der Gewichtszunahme während der Schwangerschaft ablösen.

In Zukunft soll das Modell der neuen Perzentilkurven für die maternale Gewichtszunahme Eingang finden in die Praxis und mit dem Ziel angewandt werden das bestmögliche Outcome für Mutter und Kind anzustreben und das Risiko für Übergewichts und Adipositas über die Schwangerschaftsdauer hinaus für die Schwangere zu minimieren.

5 Zusammenfassung

Die Gewichtsentwicklung in der Schwangerschaft beeinflusst maßgeblich sowohl das mütterliche als auch das fetale Outcome. Sie ist positiv mit dem Geburtsgewicht des Kindes korreliert, hat Einfluss auf die mütterliche Morbidität und die weitere Gewichtsentwicklung nach der Schwangerschaft. Die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft ist ein wichtiges Instrument um den Schwangerschaftsverlauf zu überwachen und eventuelle Auffälligkeiten frühzeitig zu erkennen. Bei der Gewichtsentwicklung in der Schwangerschaft handelt es sich um ein komplexes Zusammenspiel verschiedener Faktoren. So spielen neben vielen anderen Einflussgrößen vor allem die Körpergröße und das Körpergewicht der Mutter vor der Schwangerschaft eine wichtige Rolle.

Im Mittelpunkt dieser Arbeit steht der Zusammenhang von Körpergröße und Körpergewicht und der Gewichtszunahme in der Schwangerschaft. Die bisherigen Empfehlungen für die Gewichtsentwicklungen basierten vor allem auf dem BMI, wie z.B. die Empfehlungen des IOM aus dem Jahre 2009. Der BMI als Grundlage für Empfehlungen zur Gewichtszunahme ist allerdings umstritten. Voigt et al. untersuchten die Beziehungsstruktur von Körpergröße und Körpergewicht und ihre Einflussnahme auf die Gewichtsentwicklung während der Schwangerschaft. Sie stellten 2007 neue Normwertkurven unter der Berücksichtigung von Körpergröße und Körpergewicht vor. Diese Normwertkurven beziehen sich auf 12 verschiedene Müttergruppen, die aufgrund von Körpergröße und Körpergewicht gebildet wurden, und in die die Frauen nach ihren körperbaulichen Charakteristika eingeteilt werden. Voigt et al. schlagen vor diese Müttergruppen zur Beurteilung der Gewichtsentwicklung heranzuziehen, um die Gewichtsentwicklung der Frauen individueller begleiten und Frauen einer Gruppe besser vergleichen zu können.

Ziel dieser Arbeit ist es, die von Voigt et al. vorgestellten Müttergruppen in einer Querschnittsanalyse von Longitudinaldaten anzuwenden und anhand dieser Daten Perzentilkurven zu erstellen, die in der ambulanten Betreuung von Schwangeren Anwendung finden sollen.

Hierfür wurden die Daten von 1027 Frauen erhoben, die ihr Kind in der Universitätsfrauenklinik Rostock in den Jahren 2007 und 2008 zur Welt gebracht haben. In die statistische Betrachtung gingen die Daten von 563 Frauen mit Einlingsschwangerschaft und Geburt nach der vollendeten 37. SSW. Die Angaben zur Gewichtsentwicklung wurden jeweils aus dem Mutterpass entnommen. Statt der von Voigt et al. postulierten 12 Müttergruppen, mussten diese in der vorliegenden Arbeit aus Gründen der statistischen Auswertbarkeit auf 9 Konstitutionsgruppen reduziert werden.

Die von Voigt et al. postulierten Zusammenhänge von Körpergröße und Körpergewicht lassen sich schon im frühen Verlauf der Schwangerschaft nachweisen. Es besteht eine positive Korrelation zwischen der Körpergröße und der Gewichtszunahme in der Schwangerschaft, so dass Frauen mit steigender Körpergröße auch mehr Gewicht zunehmen. Zunächst steigt die Gewichtszunahme in allen Müttergruppen auch mit größer werdendem Ausgangsgewicht an. Es besteht also erst eine positive Korrelation. Ab einem bestimmten Gewicht erfolgt eine Trendwende und die Gewichtszunahme sinkt mit steigendem Ausgangsgewicht, sodass dann eine negative Korrelation vorliegt. Frauen mit einem hohen Ausgangsgewicht nehmen weniger zu als Frauen mit einem niedrigeren Ausgangsgewicht. So lässt sich schon in der 13.-16 SSW signifikant belegen, dass Frauen der höheren Gewichtsklassen weniger Gewicht zunehmen als Frauen der niedrigeren Gewichtsklassen. Später in der 29.-32. SSW lässt sich signifikant belegen, dass Frauen in den höheren Körpergrößegruppen auch mehr Gewicht zunehmen.

Insgesamt kann damit gezeigt werden, dass bei der Querschnittsanalyse von longitudinalen Daten eine Anwendung der neuen Verknüpfung von Körpergröße und Körpergewicht im Sinne der neuen Konstitutionsgruppen sinnvoll ist.

Es ist erstmals gelungen unter konstitutionellen Gesichtspunkten mit Hilfe longitudinal erhobener Daten für die Klinik verwendbare mütterliche Gewichtszunahmepersentilen zu erstellen. Mit deren Hilfe soll Gynäkologen in der ambulanten Schwangerschaftsbetreuung ein neues Instrument in die Hand gegeben werden, mit dem eine individuelle und optimale Begleitung der Schwangeren ermöglicht werden soll. Für die Erstellung endgültiger Perzentilkurven für die maternale Gewichtszunahme, die in der Praxis Anwendung finden, bedarf es sicherlich der Akquirierung größerer Datenmengen, um aus ihnen dann entsprechende Perzentilkurven zu erstellen. Es konnte gezeigt werden, dass das Modell der Müttergruppen eine neue Dimension der Gewichtserhebung und -beurteilung in der Schwangerschaft darstellt. Die vorgestellten Perzentilkurven sollten in absehbarer Zeit den BMI als Grundlage für die Erfassung und Beurteilung der Gewichtszunahme während der Schwangerschaft ablösen.

Die neuen Perzentilkurven für die maternale Gewichtszunahme während der Schwangerschaft sollen mit dem Ziel angewandt werden, das bestmögliche Outcome für Mutter und Kind anzustreben und das Risiko für Übergewichts und Adipositas über die Schwangerschaftsdauer hinaus für die Schwangere zu minimieren.

6 Thesen

1. Die mütterliche Gewichtszunahme ist ein wichtiger Faktor für das mütterliche und fetale Outcome und stellt ein einfaches und sinnvolles Instrument in der Schwangerschaftsvorsorge dar.
2. Sowohl die zu geringe als auch die zu hohe Gewichtszunahme können sich negativ auf das Wohl von Mutter und Kind auswirken.
3. Bei der Gewichtszunahme in der Schwangerschaft handelt es sich um ein multifaktorielles Geschehen, das durch die verschiedenen Faktoren in unterschiedlicher Stärke beeinflusst wird.
4. Einen starken Einfluss auf die Gewichtszunahme haben die körperbaulichen Charakteristika Körperhöhe und Körpergewicht.
5. Das Körpergewicht vor der Schwangerschaft ist ab einem bestimmten Ausgangsgewicht negativ mit der Gewichtszunahme korreliert. So nehmen Frauen mit höherem Ausgangsgewicht vor der Schwangerschaft weniger Gewicht während der Schwangerschaft zu. Diese Korrelation lässt sich schon ab der 13.-16. SSW signifikant belegen.
6. Eine positive Korrelation besteht zwischen der Körperhöhe der Schwangeren und der Gewichtszunahme in der Schwangerschaft. Mit Zunahme der Körperhöhe steigt auch die Gewichtszunahme an. Diese Korrelation lässt sich schon ab der 29.-32. SSW signifikant belegen.
7. Die niedrigste Gewichtszunahme lässt sich bei relativ kleinen und schweren Frauen zeigen, die höchste Gewichtszunahme bei relativ große und schlanke Frauen (Differenz von KG 3 zu KG 7 beträgt 7,0 kg).

8. Die Beurteilung der Gewichtszunahme ausschließlich unter Berücksichtigung des BMI ist kritisch zu hinterfragen, da bei gleichem BMI, aber unterschiedlicher Körperhöhe der Schwangeren, die Gewichtszunahme stark variiert. Die positive Korrelation zwischen der Körperhöhe und der Gewichtszunahme während der Schwangerschaft geht verloren, wenn man die Betrachtung der Gewichtszunahme auf den BMI reduziert.

9. Die körperbaulichen Charakteristika Körperhöhe und Ausgangsgewicht der Schwangeren sollten in der von Voigt et al. vorgeschlagenen Kombination in Form der Müttergruppen bzw. der daran angelehnten Form der Konstitutionsgruppen für die Beurteilung der Gewichtszunahme in der Schwangerschaft herangezogen werden.

10. Es ist erstmals gelungen unter konstitutionellen Gesichtspunkten (Körperhöhe und Körpergewicht) mit Hilfe longitudinal erhobener Daten für die Klinik anwendbare mütterliche Gewichtszunahmepersentilen für 9 Konstitutionsgruppen zu erstellen.

11. Die vorgestellten Persentilkurven für die 9 Konstitutionsgruppen sollen als Modell für künftige Persentilkurven gelten, in absehbarer Zukunft in der Praxis Anwendung finden und den BMI als Grundlage für Empfehlung und Beurteilung der Gewichtszunahme während der Schwangerschaft ablösen.

7 Literaturverzeichnis

1. Abrams, B., S. Altman, et al. (2000). "Pregnancy weight gain: still controversial." Am J Clin Nutr **71**(5 Suppl): 1233S-1241S.
2. Abrams, B., S. Carmichael, et al. (1995). "Factors associated with the pattern of maternal weight gain during pregnancy." Obstet Gynecol **86**(2): 170-176.
3. Althuisen, E., M. N. van Poppel, et al. (2009). "Correlates of absolute and excessive weight gain during pregnancy." J Womens Health (Larchmt) **18**(10): 1559-1566.
4. Anderson K., V. Nisenblat et al. (2010) "Lifestyle factors in people seeking infertility treatment - A review." Aust N Z J Obstet Gynaecol. 2010 Feb;**50**(1):8-20.
5. Arrowsmith, S., S. Wray, et al. (2011). "Maternal obesity and labour complications following induction of labour in prolonged pregnancy." BJOG **118**(5): 578-588.
6. Arroyo, P., H. Avila-Rosas, et al. (1995). "Parity and the prevalence of overweight." Int J Gynaecol Obstet **48**(3): 269-272.
7. Artal R., C.J. Lockwood (2010). "Weight gain recommendations in pregnancy and the obesity epidemic." Obstet Gynecol. 2010 Jan;**115**(1):152-5.
8. Ay, L., C. Kruithof, et al. (2009). "Maternal anthropometrics are associated with fetal size in different periods of pregnancy and at birth. The Generation R Study." BJOG **116**(7): 953-963.
9. Baeten, J. M., E. A. Bukusi, et al. (2001). "Pregnancy complications and outcomes among overweight and obese nulliparous women." Am J Public Health **91**(3): 436-440.
10. Baird, J., D. Fisher, et al. (2005). "Being big or growing fast: systematic review of size and growth in infancy and later obesity." BMJ **331**(7522): 929.
11. Bayol, S. A., S. J. Farrington, et al. (2007). "A maternal 'junk food' diet in pregnancy and lactation promotes an exacerbated taste for 'junk food' and a greater propensity for obesity in rat offspring." Br J Nutr **98**(4): 843-851.
12. Becker, S., M. Fedtke, et al. (2004). "Evolution of body mass index before, during and one year after pregnancy." GEBURTSHILFE UND FRAUENHEILKUNDE **64**(7): 706-710.
13. Berenson, A., C. Wiemann, et al. (1997). "Inadequate weight gain among pregnant adolescents: risk factors and relationship to infant birth weight." Am J Obstet Gynecol **176**(6): 1220-1224; discussion 1224-1227.
14. Berle, P., B. Misselwitz, et al. (2003). "[Maternal risks for newborn macrosomia, incidence of a shoulder dystocia and of damages of the plexus brachialis]." Z Geburtshilfe Neonatol **207**(4): 148-152.
15. Bracero, L. and D. Byrne (1998). "Optimal maternal weight gain during singleton pregnancy." Gynecol Obstet Invest **46**(1): 9-16.

16. Bruno, C., R. Locke, et al. (2009). "The association between maternal body mass index and severity of neonatal illness in very low birth weight infants." J Matern Fetal Neonatal Med: 1-5.
17. Brynhildsen, J., A. Sydsjö, et al. (2009). "The importance of maternal BMI on infant's birth weight in four BMI groups for the period 1978-2001." Acta Obstet Gynecol Scand **88**(4): 391-396.
18. Carmichael, S. and B. Abrams (1997). "A critical review of the relationship between gestational weight gain and preterm delivery." Obstet Gynecol **89**(5 Pt 2): 865-873.
19. Carmichael, S., B. Abrams, et al. (1997). "The association of pattern of maternal weight gain with length of gestation and risk of spontaneous preterm delivery." Paediatr Perinat Epidemiol **11**(4): 392-406.
20. Cedergren M.I. (2007). "Optimal gestational weight gain for body mass index categories." Obstet Gynecol. 2007 Oct; **110**(4):759-64.
21. Cedergren, M.I. (2006). "Effects of gestational weight gain and body mass index on obstetric outcome in Sweden." Int J Gynaecol Obstet **93**(3): 269-274.
22. Cedergren, M. I. (2004). "Maternal morbid obesity and the risk of adverse pregnancy outcome." Obstet Gynecol **103**(2): 219-224.
23. Chang, G. Q., V. Gaysinskaya, et al. (2008). "Maternal high-fat diet and fetal programming: increased proliferation of hypothalamic peptide-producing neurons that increase risk for overeating and obesity." J Neurosci **28**(46): 12107-12119.
24. Chen, H., D. Simar, et al. (2008). "Maternal and postnatal overnutrition differentially impact appetite regulators and fuel metabolism." Endocrinology **149**(11): 5348-5356.
25. Chu, S. Y., W. M. Callaghan, et al. (2007). "Maternal obesity and risk of gestational diabetes mellitus." Diabetes Care **30**(8): 2070-2076.
26. Chu, S. Y., S. Y. Kim, et al. (2007). "Maternal obesity and risk of cesarean delivery: a meta-analysis." Obes Rev **8**(5): 385-394.
27. Cnattingius, S., R. Bergström, et al. (1998). "Prepregnancy weight and the risk of adverse pregnancy outcomes." N Engl J Med **338**(3): 147-152.
28. Cnossen, J. S., M. M. Leeflang, et al. (2007). "Accuracy of body mass index in predicting pre-eclampsia: bivariate meta-analysis." BJOG **114**(12): 1477-1485.
29. Cooper, G. M. and J. H. McClure (2005). "Maternal deaths from anaesthesia. An extract from Why Mothers Die 2000-2002, the Confidential Enquiries into Maternal Deaths in the United Kingdom: Chapter 9: Anaesthesia." Br J Anaesth **94**(4): 417-423.
30. Dawes, M. and J. Grudzinskas (1991). "Patterns of maternal weight gain in pregnancy." Br J Obstet Gynaecol **98**(2): 195-201.

31. Denison, F. C., J. Price, et al. (2008). "Maternal obesity, length of gestation, risk of postdates pregnancy and spontaneous onset of labour at term." *BJOG* **115**(6): 720-725.
32. Deurenberg P. (2001). "Universal cut-off BMI points for obesity are not appropriate." *Br J Nutr.* 2001 Feb;**85**(2):135-6.
33. Donath, S. M. and L. H. Amir (2000). "Does maternal obesity adversely affect breastfeeding initiation and duration?" *Breastfeed Rev* **8**(3): 29-33.
34. Dunn, G. A. and T. L. Bale (2009). "Maternal high-fat diet promotes body length increases and insulin insensitivity in second-generation mice." *Endocrinology* **150**(11): 4999-5009.
35. Dye T. D., K. L. Knox (1997). "Physical activity, obesity, and diabetes in pregnancy." *Am J Epidemiol.* 1997 Dec 1;**146**(11):961-5.
36. Egeland, G. M. and S. J. Meltzer (2010). "Following in mother's footsteps? Mother-daughter risks for insulin resistance and cardiovascular disease 15 years after gestational diabetes." *Diabet Med* **27**(3): 257-265.
37. Ehrenberg, H. M., C. P. Durnwald, et al. (2004). "The influence of obesity and diabetes on the risk of cesarean delivery." *Am J Obstet Gynecol* **191**(3): 969-974.
38. Ehrenberg, H. M., B. M. Mercer, et al. (2004). "The influence of obesity and diabetes on the prevalence of macrosomia." *Am J Obstet Gynecol* **191**(3): 964-968.
39. Endler, G. C., F. G. Mariona, et al. (1988). "Anesthesia-related maternal mortality in Michigan, 1972 to 1984." *Am J Obstet Gynecol* **159**(1): 187-193.
40. Fattah C., N. Farah et al. (2009). "Body Mass Index (BMI) in women booking for antenatal care: comparison between self-reported and digital measurements." *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2009 May;**144**(1):32-4. Epub 2009 Mar 5.
41. Fattah C., N. Farah et al. (2010). "Maternal weight and body composition in the first trimester of pregnancy." *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2010 Jul;**89**(7):952-5.
42. Feldman, B., Y. Yaron, et al. (1999). "Distribution of neural tube defects as a function of maternal weight: no apparent correlation." *Fetal Diagn Ther* **14**(3): 185-189.
43. Finer, N. (2011). "Clinical Obesity – a new journal for a new clinical era." *Clinical Obesity*, 1: 1–2. doi: 10.1111/j.1758-8111.2010.00001.x.
44. Flegal, K. M., M. D. Carroll, et al. (2010). "Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2008." *JAMA* **303**(3): 235-241.
45. Freedman, D. S., L. K. Khan, et al. (2002). "Trends and correlates of class 3 obesity in the United States from 1990 through 2000." *JAMA* **288**(14): 1758-1761.
46. Férézou-Viala, J., A. F. Roy, et al. (2007). "Long-term consequences of maternal high-fat feeding on hypothalamic leptin sensitivity and diet-induced obesity in the offspring." *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* **293**(3): R1056-1062.

47. Gallagher D., M. Visser et al. (1996). "How useful is body mass index for comparison of body fatness across age, sex, and ethnic groups?" Am J Epidemiol. 1996 Feb 1;**143**(3):228-39.
48. Goldberg, G. R., A. M. Prentice, et al. (1993). "Longitudinal assessment of energy expenditure in pregnancy by the doubly labeled water method." Am J Clin Nutr **57**(4): 494-505.
49. Gorber S.C., M. Tremblay et al. (2007). "A comparison of direct vs. self-report measures for assessing height, weight and body mass index: a systematic review." Obes Rev. 2007 Jul;**8**(4):307-26.
50. Greene, G. W., H. Smiciklas-Wright, et al. (1988). "Postpartum weight change: how much of the weight gained in pregnancy will be lost after delivery?" Obstet Gynecol **71**(5): 701-707.
51. Gunderson E.P., B. Abrams et al. (2000). „The relative importance of gestational gain and maternal characteristics associated with the risk of becoming overweight after pregnancy." Int J Obes Relat Metab Disord. 2000 Dec;**24**(12):1660-8.
52. Hall D. M., T. J. Cole (2006). "What use is the BMI?" Arch Dis Child. 2006 Apr;**91**(4):283-6.
53. Hedderson, M., N. Weiss, et al. (2006). "Pregnancy weight gain and risk of neonatal complications: macrosomia, hypoglycemia, and hyperbilirubinemia." Obstet Gynecol **108**(5): 1153-1161.
54. Hediger, M., T. Scholl, et al. (1989). "Patterns of weight gain in adolescent pregnancy: effects on birth weight and preterm delivery." Obstet Gynecol **74**(1): 6-12.
55. Helgstrand, S. and A. Andersen (2005). "Maternal underweight and the risk of spontaneous abortion." Acta Obstet Gynecol Scand **84**(12): 1197-1201.
56. Heslehurst, N., J. Rankin, et al. (2010). "A nationally representative study of maternal obesity in England, UK: trends in incidence and demographic inequalities in 619 323 births, 1989-2007." Int J Obes (Lond) **34**(3): 420-428.
57. Heuse, B. (2008). Dissertation: "Zur Variabilität der Gewichtszunahme von Frauen in der Schwangerschaft unter Berücksichtigung ausgewählter Einflussfaktoren". Universität Rostock, Inaugural-Dissertation.
58. Hood, D. D. and D. M. Dewan (1993). "Anesthetic and obstetric outcome in morbidly obese parturients." Anesthesiology **79**(6): 1210-1218.
59. Hänseroth, K., W. Distler, et al. (2007). "Pregnancy Course, Delivery and Post-Partum Period in Adipose Women." Geburtsh Frauenheilk **67**: 33-37.
60. Höß, C., M. Kolben, et al. (1997). "Adipositas in der Schwangerschaft: ein Risiko für Mutter und Kind." Geburtsh. u. Frauenheilk. **57** (1997): 277- 281.
61. Hytten, F. E. and I. Leitch (1971). "Physiology of Human Pregnancy." Blackwell Science Ltd; 2nd Revised edition.

61. James, P. T. (2004). "Obesity: the worldwide epidemic." Clin Dermatol **22**(4): 276-280.
62. Johnson, J., J. Longmate, et al. (1992). "Excessive maternal weight and pregnancy outcome." Am J Obstet Gynecol **167**(2): 353-370; discussion 370-352.
63. Johnson, J. and M. Yancey (1996). "A critique of the new recommendations for weight gain in pregnancy." Am J Obstet Gynecol **174**(1 Pt 1): 254-258.
64. Jolly, M. C., N. J. Sebire, et al. (2003). "Risk factors for macrosomia and its clinical consequences: a study of 350,311 pregnancies." Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol **111**(1): 9-14.
65. Joseph, K. S., D. C. Young, et al. (2003). "Changes in maternal characteristics and obstetric practice and recent increases in primary cesarean delivery." Obstet Gynecol **102**(4): 791-800.
66. Khashan, A. S. and L. C. Kenny (2009). "The effects of maternal body mass index on pregnancy outcome." Eur J Epidemiol **24**(11): 697-705.
67. Kiel D. W., E. A. Dodson et al. (2007). "Gestational weight gain and pregnancy outcomes in obese women: how much is enough?" Obstet Gynecol. 2007 Oct;**110**(4):752-8.
68. King J.C. (2006). „Maternal obesity, metabolism, and pregnancy outcomes." Annu Rev Nutr. 2006;26:271-91.
69. Kinnunen T.I., R. Luoto et al. (2003). "Pregnancy weight gain from 1960s to 2000 in Finland." Int J Obes Relat Metab Disord. 2003 Dec;**27**(12):1572-7.
70. Kirk, S. L., A. M. Samuelsson, et al. (2009). "Maternal obesity induced by diet in rats permanently influences central processes regulating food intake in offspring." PLoS One **4**(6): e5870.
71. Ko G. T., J. Tang et al. (2001). "Lower BMI cut-off value to define obesity in Hong Kong Chinese: an analysis based on body fat assessment by bioelectrical impedance." Br J Nutr. 2001 Feb;**85**(2):239-42.
72. Koubaa, S., S. Kouba, et al. (2005). "Pregnancy and neonatal outcomes in women with eating disorders." Obstet Gynecol **105**(2): 255-260.
73. Kristensen, J., M. Vestergaard, et al. (2005). "Pre-pregnancy weight and the risk of stillbirth and neonatal death." BJOG **112**(4): 403-408.
74. Kunze (2008). Zusammenhänge zwischen Adipositas und maternalen Erkrankungen in der Schwangerschaft unter Berücksichtigung ausgewählter Einflussgrößen der Mütter für den Body-Mass-Index (BMI). Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Inaugural-Dissertation.
75. LaCoursiere, D. Y., E. Barrett-Connor, et al. (2010). "The association between prepregnancy obesity and screening positive for postpartum depression." BJOG **117**(8): 1011-1018.

-
76. Ledochowski, M. (2009). *Klinische Ernährungsmedizin*, Springer Vienna; Auflage: 1st Edition.
 77. Levin, B. E. and E. Govek (1998). "Gestational obesity accentuates obesity in obesity-prone progeny." *Am J Physiol* **275**(4 Pt 2): R1374-1379.
 78. Lewis, G. (2007). *Saving Mother's Lives. Reviewing maternal death to make motherhood safer---2003-2005. The Seventh Report of the Confidential Enquiries into Maternal Death in the United Kingdom*. CEMACH, London.
 79. Li, R., C. Ogden, et al. (2002). "Prevalence of exclusive breastfeeding among US infants: the Third National Health and Nutrition Examination Survey (Phase II, 1991-1994)." *Am J Public Health* **92**(7): 1107-1110.
 80. Linné, Y., L. Dye, et al. (2004). "Long-term weight development in women: a 15-year follow-up of the effects of pregnancy." *Obes Res* **12**(7): 1166-1178.
 81. Martin, J. N., W. L. May, et al. (2000). "Increasing maternal weight: a risk factor for preeclampsia/eclampsia but apparently not for HELLP syndrome." *South Med J* **93**(7): 686-691.
 82. Martius G, H. W. (1999). *Physiologie der Schwangerschaft*, In: *Hebammenlehrbuch*. Stuttgart, New York, Martius G, Heidenreich W.
 83. Mascie-Taylor C. G., R. Goto „Human variation and body mass index: a review of the universality of BMI cut-offs, gender and urban-rural differences, and secular changes." *J Physiol Anthropol*. 2007 Mar;**26**(2):109-12.
 84. Mbah, A. K., J. L. Kornosky, et al. (2010). "Super-obesity and risk for early and late pre-eclampsia." *BJOG* **117**(8): 997-1004.
 85. McDonald S.D., E. Pullenayegum et al. (2011). "Despite 2009 guidelines, few women report being counseled correctly about weight gain during pregnancy." *Am J Obstet Gynecol*. 2011 Oct;**205**(4):333.e1-6. Epub 2011 May 27.
 86. Micali, N., E. Simonoff, et al. (2007). "Risk of major adverse perinatal outcomes in women with eating disorders." *Br J Psychiatry* **190**: 255-259.
 87. Mitchell, M. and E. Lerner (1989). "Weight gain and pregnancy outcome in underweight and normal weight women." *J Am Diet Assoc* **89**(5): 634-638, 641.
 88. Moebus, S., J. Hanisch, et al. (2008). "Regional differences in the prevalence of the metabolic syndrome in primary care practices in Germany." *Dtsch Arztebl Int* **105**(12): 207-213.
 89. Moore, L. L., M. R. Singer, et al. (2000). "A prospective study of the risk of congenital defects associated with maternal obesity and diabetes mellitus." *Epidemiology* **11**(6): 689-694.
 90. Mändle, C. and S. Opitz-Kreuter (2000). *Schwangerschaftsvorsorge. Das Hebammenbuch*. Stuttgart, New York, Schattauer: 141-177.

91. Nivoit, P., C. Morens, et al. (2009). "Established diet-induced obesity in female rats leads to offspring hyperphagia, adiposity and insulin resistance." Diabetologia **52**(6): 1133-1142.
92. Oben, J. A., A. Mouralidarane, et al. (2010). "Maternal obesity during pregnancy and lactation programs the development of offspring non-alcoholic fatty liver disease in mice." J Hepatol **52**(6): 913-920.
93. Oben, J. A., T. Patel, et al. (2010). "Maternal obesity programmes offspring development of non-alcoholic fatty pancreas disease." Biochem Biophys Res Commun **394**(1): 24-28.
94. Okechukwu, A. A., E. C. Okpe, et al. (2009). "Exclusive breastfeeding and postnatal changes in maternal anthropometry." Niger J Clin Pract **12**(4): 383-388.
95. Perlow, J. H. and M. A. Morgan (1994). "Massive maternal obesity and perioperative cesarean morbidity." Am J Obstet Gynecol **170**(2): 560-565.
96. Rasmussen, K. M., P. M. Catalano, et al. (2009). "New guidelines for weight gain during pregnancy: what obstetrician/gynecologists should know." Curr Opin Obstet Gynecol **21**(6): 521-526.
97. Samuelsson, A. M., P. A. Matthews, et al. (2008). "Diet-induced obesity in female mice leads to offspring hyperphagia, adiposity, hypertension, and insulin resistance: a novel murine model of developmental programming." Hypertension **51**(2): 383-392.
98. Schieve, L., M. Cogswell, et al. (1998). "Trends in pregnancy weight gain within and outside ranges recommended by the Institute of Medicine in a WIC population." Matern Child Health J **2**(2): 111-116.
99. Schneider, H., W. P. Husslein, et al. (2010). "Die Geburtshilfe." Springer Berlin Heidelberg; Auflage: 4., neu bearb. und aktualisierte Aufl.
100. Sebire, N. J., M. Jolly, et al. (2001). "Maternal obesity and pregnancy outcome: a study of 287,213 pregnancies in London." Int J Obes Relat Metab Disord **25**(8): 1175-1182.
101. Seligman, L., B. Duncan, et al. (2006). "Obesity and gestational weight gain: cesarean delivery and labor complications." Rev Saude Publica **40**(3): 457-465.
102. Shankar, K., A. Harrell, et al. (2008). "Maternal obesity at conception programs obesity in the offspring." Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol **294**(2): R528-538.
103. Sheiner, E., A. Levy, et al. (2004). "Maternal obesity as an independent risk factor for caesarean delivery." Paediatr Perinat Epidemiol **18**(3): 196-201.
104. Snijder M. B., R. M. van Dam et al. (2006). „What aspects of body fat are particularly hazardous and how do we measure them?" Int J Epidemiol. 2006 Feb;**35**(1):83-92. Epub 2005 Dec 8.
105. Stauber, M. and T. Weyerstahl (2007). "Duale Reihe Gynäkologie und Geburtshilfe." Georg Thieme Verlag, Stuttgart.

-
106. Steck T., H. Pachmann et al. (2008). "Kompendium der Geburtshilfe für Hebammen." Verlag: Springer Verlag, Wien
 107. Stephansson, O., P. W. Dickman, et al. (2001). "Maternal weight, pregnancy weight gain, and the risk of antepartum stillbirth." Am J Obstet Gynecol **184**(3): 463-469.
 108. Stotland, N., Y. Cheng, et al. (2006). "Gestational weight gain and adverse neonatal outcome among term infants." Obstet Gynecol **108**(3 Pt 1): 635-643.
 109. Stotland, N. E., A. B. Caughey, et al. (2006). "Weight gain and spontaneous preterm birth: the role of race or ethnicity and previous preterm birth." Obstet Gynecol **108**(6): 1448-1455.
 110. Stotland, N. E., A. E. Washington, et al. (2007). "Prepregnancy body mass index and the length of gestation at term." Am J Obstet Gynecol **197**(4): 378.e371-375.
 111. Straube, S., M. Voigt, et al. (2008). "Weight gain in pregnancy according to maternal height and weight." J Perinat Med **36**(5): 405-412.
 112. Strauss, R. S. and W. H. Dietz (1999). "Low maternal weight gain in the second or third trimester increases the risk for intrauterine growth retardation." J Nutr **129**(5): 988-993.
 113. Thornton Y. S., C. Smarkola et al. (2009). "Perinatal outcomes in nutritionally monitored obese pregnant women: a randomized clinical trial." J Natl Med Assoc. 2009 Jun;**101**(6):569-77.
 114. Turner, M. J. (2011). "The measurement of maternal obesity: can we do better?" Clinical Obesity, 1: 127–129. doi: 10.1111/j.1758-8111.2011.00024.x
 115. Vogt, H. P. (1998). "[Current prenatal care with reference to state of the art knowledge]." Schweiz Med Wochenschr **128**(43): 1654-1666.
 116. Voigt, M., G. Heineck, et al. (2004). "The relationship between maternal characteristics, birth weight and pre-term delivery: evidence from Germany at the end of the 20th century." Econ Hum Biol **2**(2): 265-280.
 117. Voigt, M., S. Straube, et al. (2007). "[The relationship between body weight, body height, body mass index and weight gain during pregnancy]." Z Geburtshilfe Neonatol **211**(4): 147-152.
 118. Voigt, M., S. Straube, et al. (2007). "[Standard values for the weight gain in pregnancy according to maternal height and weight]." Z Geburtshilfe Neonatol **211**(5): 191-203.
 119. Voigt, M., S. Straube, et al. (2008). "Obesity and pregnancy--a risk profile." Z Geburtshilfe Neonatol **212**(6): 201-205.
 120. Volkert D, Y. N. Berner et al. (2006). „ ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Geriatrics." Clin Nutr. 2006 Apr;**25**(2):330-60.

121. Walker, C. D., L. Naef, et al. (2008). "Perinatal maternal fat intake affects metabolism and hippocampal function in the offspring: a potential role for leptin." Ann N Y Acad Sci **1144**: 189-202.
122. Watkins, M. L., S. A. Rasmussen, et al. (2003). "Maternal obesity and risk for birth defects." Pediatrics **111**(5 Part 2): 1152-1158.
123. Williamson D.F., J. Madans (1994). „A prospective study of childbearing and 10-year weight gain in US white women 25 to 45 years of age." Int J Obes Relat Metab Disord. 1994 Aug;18(8):561-9.
124. Wolfe, H., I. Zador, et al. (1991). "The clinical utility of maternal body mass index in pregnancy." Am J Obstet Gynecol **164**(5 Pt 1): 1306-1310.
125. Wolfe, H. M., R. J. Sokol, et al. (1990). "Maternal obesity: a potential source of error in sonographic prenatal diagnosis." Obstet Gynecol **76**(3 Pt 1): 339-342.

8 Anhang

8.1 Tabellarische Darstellung der Perzentilen aufgeschlüsselt nach den acht Zeitpunkten für das gesamte Kollektiv von 563 Frauen.

Gesamtes Kollektiv		Zeitpunkt 1	Zeitpunkt 2	Zeitpunkt 3	Zeitpunkt 4	Zeitpunkt 5	Zeitpunkt 6	Zeitpunkt 7	Zeitpunkt 8
N	Gültig	451	490	501	508	521	539	548	563
	Fehlend	112	73	62	55	42	24	15	0
Mittelwert		1,453	2,073	3,672	5,777	8,172	10,433	12,699	15,53
Median		,800	1,800	3,500	5,750	8,200	10,400	12,550	15,00
Standardabweichung		2,0807	2,6242	3,2546	3,6409	4,1607	4,6912	5,3031	6,124
Minimum		-5,3	-5,3	-8,7	-6,9	-6,1	-4,5	-6,2	-6
Maximum		13,0	14,2	19,3	19,4	23,0	25,5	28,6	33
Perzentile	5.	-,700	-1,745	-1,180	,200	1,510	2,800	4,390	6,00
	10.	,000	-,700	,100	1,300	3,300	5,000	6,248	9,00
	25.	,250	,400	1,600	3,425	5,600	7,500	9,500	12,00
	50.	,800	1,800	3,500	5,750	8,200	10,400	12,550	15,00
	75.	2,300	3,500	5,567	7,800	10,800	13,450	16,000	19,00
	90.	3,900	5,300	7,280	10,210	13,100	16,250	19,505	23,00
	95.	5,520	7,145	9,800	11,900	15,000	18,200	21,705	26,00

Tab. 11 Perzentilen aufgeschlüsselt nach den acht Zeitpunkten für das gesamte Kollektiv.

8.2 Tabellarische Darstellung der Perzentilen aufgeschlüsselt nach den acht Zeitpunkten für Konstitutionsgruppe 1 (Körpergröße ≤ 161 cm, Körpergewicht ≤ 57 kg).

Konstitutionsgruppe 1		Zeitpunkt 1	Zeitpunkt 2	Zeitpunkt 3	Zeitpunkt 4	Zeitpunkt 5	Zeitpunkt 6	Zeitpunkt 7	Zeitpunkt 8
N	Gültig	59	62	67	67	73	71	74	76
	Fehlend	17	14	9	9	3	5	2	0
Mittelwert		1,489	2,441	3,919	5,827	8,168	10,253	12,264	14,64
Median		1,000	2,200	3,900	5,800	8,300	10,250	11,950	14,00
Standardabweichung		1,6239	2,0167	2,3252	2,6387	2,9469	3,1561	3,8646	4,647
Minimum		-1,0	-1,2	-,4	,6	1,4	2,3	4,5	5
Maximum		7,1	7,9	11,0	13,9	17,0	18,9	25,3	29
Perzentile	5.	-,900	-,485	,240	1,100	3,530	5,500	6,163	7,85
	10.	,000	,000	,760	2,320	4,580	6,470	7,400	9,00
	25.	,200	,900	2,250	4,000	5,825	8,000	9,883	11,25
	50.	1,000	2,200	3,900	5,800	8,300	10,250	11,950	14,00
	75.	2,500	3,725	5,500	7,500	9,850	11,950	14,113	17,00
	90.	3,400	5,270	7,000	9,040	12,180	14,030	17,500	20,30
	95.	4,800	6,335	7,460	10,380	13,460	16,720	18,800	24,30

Tab. 12 Perzentilen aufgeschlüsselt nach den acht Zeitpunkten für KG 1 (≤ 161 cm, ≤ 57 kg).

8.3

8.3 Tabellarische Darstellung der Perzentilen aufgeschlüsselt nach den acht Zeitpunkten für Konstitutionsgruppe 2 (Körpergröße ≤ 161 cm, Körpergewicht $> 57 \leq 73$ kg).

Konstitutions-Gruppe 2		Zeitpunkt 1	Zeitpunkt 2	Zeitpunkt 3	Zeitpunkt 4	Zeitpunkt 5	Zeitpunkt 6	Zeitpunkt 7	Zeitpunkt 8
N	Gültig	46	49	53	58	57	60	61	62
	Fehlend	16	13	9	4	5	2	1	0
Mittelwert		1,338	2,169	3,767	5,708	8,285	10,189	12,750	15,73
Median		,500	1,500	3,150	5,300	8,000	9,875	11,700	14,50
Standardabweichung		2,5269	2,9541	3,2904	3,6721	4,1818	4,4819	5,0749	6,006
Minimum		-3,6	-4,6	-2,8	-,8	-1,2	,4	1,8	2
Maximum		10,7	10,9	14,6	18,0	20,8	24,1	26,5	33
Perzentile	5.	-,395	-1,850	-,570	-,120	1,825	2,338	4,220	6,30
	10.	,000	-1,000	,520	2,360	3,430	5,360	6,433	9,00
	25.	,000	,300	1,550	3,350	5,550	7,500	9,625	11,00
	50.	,500	1,500	3,150	5,300	8,000	9,875	11,700	14,50
	75.	1,575	4,000	5,800	7,100	9,900	12,700	16,275	20,25
	90.	3,460	5,200	7,030	10,570	14,020	16,060	20,173	23,70
	95.	9,305	9,083	10,985	12,210	16,140	18,385	21,885	25,85

Tab. 13 Perzentilen aufgeschlüsselt nach den acht Zeitpunkten für KG 2 (≤ 161 cm, $> 57 \leq 73$ kg).

8.4

8.4 Tabellarische Darstellung der Perzentilen aufgeschlüsselt nach den acht Zeitpunkten für Konstitutionsgruppe 3 (Körpergröße ≤ 161 cm, Körpergewicht > 73 kg).

Konstitutions-Gruppe 3		Zeitpunkt 1	Zeitpunkt 2	Zeitpunkt 3	Zeitpunkt 4	Zeitpunkt 5	Zeitpunkt 6	Zeitpunkt 7	Zeitpunkt 8
N	Gültig	20	19	20	20	20	20	20	21
	Fehlend	1	2	1	1	1	1	1	0
Mittelwert		1,342	,647	1,840	3,585	5,230	6,342	8,372	11,00
Median		,675	,500	1,700	2,950	3,975	5,925	6,850	10,00
Standardabweichung		1,6506	2,2555	3,2882	4,1583	4,7840	5,2142	6,6721	7,369
Minimum		-,4	-3,6	-4,0	-3,8	-4,0	-4,1	-2,5	-2
Maximum		6,0	6,0	8,5	10,4	12,7	16,3	19,1	26
Perzentile	5.	-,380	-3,600	-3,883	-3,757	-3,895	-3,955	-2,455	-1,90
	10.	,000	-1,900	-2,520	-2,705	-1,660	-,955	-1,450	-,40
	25.	,225	-1,300	-,725	,500	1,700	2,912	5,012	6,50
	50.	,675	,500	1,700	2,950	3,975	5,925	6,850	10,00
	75.	2,100	2,100	4,188	7,750	10,188	10,462	13,675	17,00
	90.	3,680	3,100	6,680	9,270	11,680	13,675	18,793	20,60
	95.	5,885	.	8,410	10,345	12,650	16,173	19,117	25,50

Tab. 14 Perzentilen aufgeschlüsselt nach den acht Zeitpunkten für KG 3 (≤ 161 cm, > 73 kg).

8.5

8.5 Tabellarische Darstellung der Perzentilen aufgeschlüsselt nach den acht Zeitpunkten für Konstitutionsgruppe 4 (Körpergröße $> 161 \leq 171$ cm, Körpergewicht ≤ 64 kg).

Konstitutions-Gruppe 4		Zeitpunkt 1	Zeitpunkt 2	Zeitpunkt 3	Zeitpunkt 4	Zeitpunkt 5	Zeitpunkt 6	Zeitpunkt 7	Zeitpunkt 8
N	Gültig	68	80	79	75	79	85	84	88
	Fehlend	20	8	9	13	9	3	4	0
Mittelwert		1,882	2,685	4,345	6,778	9,147	11,546	13,814	16,11
Median		1,175	2,500	4,200	6,200	8,850	11,267	13,183	15,50
Standardabweichung		2,1040	2,4873	2,5901	2,8821	3,6442	4,1109	4,5913	5,046
Minimum		-2,0	-3,2	,0	2,4	1,0	2,6	4,0	3
Maximum		9,0	12,4	13,6	17,3	20,1	24,7	27,6	30
Perzentile	5.	-,228	-,290	,600	2,900	3,600	5,860	7,712	9,45
	10.	,000	,000	1,500	3,550	4,600	7,000	8,875	10,90
	25.	,500	1,025	2,400	4,800	7,000	8,725	10,700	13,00
	50.	1,175	2,500	4,200	6,200	8,850	11,267	13,183	15,50
	75.	2,787	3,600	5,800	8,600	11,200	13,700	16,150	18,00
	90.	5,070	6,060	7,500	10,500	13,500	16,500	19,500	22,10
	95.	6,910	7,460	9,200	11,860	15,600	18,070	23,400	27,55

Tab. 15 Perzentilen aufgeschlüsselt nach den acht Zeitpunkten für KG 4 ($> 161 \leq 171$ cm, ≤ 64 kg).

8.6

8.6 Tabellarische Darstellung der Perzentilen aufgeschlüsselt nach den acht Zeitpunkten für Konstitutionsgruppe 5 (Körpergröße $> 161 \leq 171$ cm, Körpergewicht $> 64 \leq 80$ kg).

Konstitutions-Gruppe 5		Zeitpunkt 1	Zeitpunkt 2	Zeitpunkt 3	Zeitpunkt 4	Zeitpunkt 5	Zeitpunkt 6	Zeitpunkt 7	Zeitpunkt 8
N	Gültig	68	69	74	76	75	81	79	82
	Fehlend	14	13	8	6	7	1	3	0
Mittelwert		1,369	2,143	3,999	6,317	8,915	11,567	14,080	17,16
Median		,900	1,700	3,625	6,100	8,300	11,150	13,667	16,00
Standardabweichung		1,9845	2,5384	2,7632	3,0466	3,1510	3,6627	4,2372	5,351
Minimum		-3,8	-4,2	-,9	,7	2,4	4,0	4,3	2
Maximum		8,5	9,0	11,5	14,0	17,5	20,0	23,8	31
Perzentile	5.	-1,343	-1,900	-,425	1,255	4,080	5,660	8,300	10,00
	10.	,000	-1,000	,550	2,370	5,180	7,540	9,100	11,00
	25.	,213	,500	1,900	4,300	6,800	9,000	11,000	14,00
	50.	,900	1,700	3,625	6,100	8,300	11,150	13,667	16,00
	75.	2,225	4,000	5,938	8,000	10,800	13,775	16,600	21,00
	90.	3,910	5,500	7,800	10,760	13,320	17,640	20,900	26,00
	95.	4,755	6,850	9,675	12,055	15,400	18,945	22,300	26,85

Tab. 16 Perzentilen aufgeschlüsselt nach den acht Zeitpunkten für KG 5 ($> 161 \leq 171$ cm, $> 64 \leq 80$ kg).

8.7

8.7 Tabellarische Darstellung der Perzentilen aufgeschlüsselt nach den acht Zeitpunkten für Konstitutionsgruppe 6 (Körpergröße $> 161 \leq 171$ cm, Körpergewicht > 80 kg).

Konstitutions-Gruppe 6		Zeitpunkt 1	Zeitpunkt 2	Zeitpunkt 3	Zeitpunkt 4	Zeitpunkt 5	Zeitpunkt 6	Zeitpunkt 7	Zeitpunkt 8
N	Gültig	46	52	51	52	50	55	59	59
	Fehlend	13	7	8	7	9	4	0	0
Mittelwert		1,428	1,051	2,427	4,302	5,993	7,536	9,658	12,25
Median		,775	,800	2,500	3,500	5,450	6,800	9,200	12,00
Standardabweichung		1,6537	2,4071	3,7647	4,4711	5,0356	5,3621	6,2458	6,897
Minimum		-1,0	-5,0	-8,7	-6,9	-4,8	-4,5	-6,2	-6
Maximum		7,1	6,6	10,7	14,0	18,9	20,5	22,9	28
Perzentile	5.	-,477	-3,000	-4,640	-4,710	-4,040	-3,140	-1,000	1,00
	10.	-,030	-2,025	-2,000	,000	-,575	1,130	1,350	3,00
	25.	,300	-,325	,333	2,050	3,825	4,600	6,150	8,00
	50.	,775	,800	2,500	3,500	5,450	6,800	9,200	12,00
	75.	2,350	2,500	4,500	7,287	8,925	10,500	14,150	17,00
	90.	3,827	4,640	7,000	10,745	12,970	15,420	17,900	20,00
	95.	4,677	5,485	9,000	12,355	15,547	16,953	21,000	26,00

Tab. 17 Perzentilen aufgeschlüsselt nach den acht Zeitpunkten für KG 6 ($> 161 \leq 171$ cm, > 80 kg).

8.8

8.8 Tabellarische Darstellung der Perzentilen aufgeschlüsselt nach den acht Zeitpunkten für Konstitutionsgruppe 7 (Körpergröße > 171 cm, Körpergewicht ≤ 73 kg).

Konstitutions-Gruppe 7		Zeitpunkt 1	Zeitpunkt 2	Zeitpunkt 3	Zeitpunkt 4	Zeitpunkt 5	Zeitpunkt 6	Zeitpunkt 7	Zeitpunkt 8
N	Gültig	55	59	60	58	62	62	66	67
	Fehlend	12	8	7	9	5	5	1	0
Mittelwert		1,518	2,450	4,571	6,644	9,302	11,892	14,455	17,57
Median		,800	2,300	4,600	6,000	9,100	12,200	14,450	17,00
Standardabweichung		2,2649	2,7368	3,4761	3,4744	4,0531	4,3564	4,7089	5,547
Minimum		-5,3	-5,3	-3,1	,2	,0	2,8	4,8	6
Maximum		8,9	8,4	12,5	14,3	20,7	24,3	28,6	33
Perzentile	5.	-1,500	-2,500	-1,470	,990	3,315	5,060	7,363	9,00
	10.	-,080	-,800	,400	1,190	3,650	6,040	8,570	10,60
	25.	,200	1,000	2,425	4,412	6,462	8,550	10,962	13,00
	50.	,800	2,300	4,600	6,000	9,100	12,200	14,450	17,00
	75.	2,700	3,600	6,542	9,063	11,792	14,625	17,367	22,00
	90.	4,940	7,000	9,900	11,910	14,440	17,705	20,680	23,40
	95.	5,920	8,300	11,775	13,430	17,557	20,148	23,765	27,80

Tab. 18 Perzentilen aufgeschlüsselt nach den acht Zeitpunkten für KG 7 (> 171 cm, ≤ 73 kg).

8.9

8.9 Tabellarische Darstellung der Perzentilen aufgeschlüsselt nach den acht Zeitpunkten für Konstitutionsgruppe 8 (Körpergröße > 171 cm, Körpergewicht > 73 ≤ 89 kg).

Konstitutions-Gruppe 8		Zeitpunkt 1	Zeitpunkt 2	Zeitpunkt 3	Zeitpunkt 4	Zeitpunkt 5	Zeitpunkt 6	Zeitpunkt 7	Zeitpunkt 8
N	Gültig	64	72	69	75	76	77	77	79
	Fehlend	15	7	10	4	3	2	2	0
Mittelwert		1,273	1,945	3,472	5,705	8,390	11,116	13,241	16,80
Median		,800	1,750	3,200	5,500	8,200	11,450	13,400	17,00
Standardabweichung		2,0943	2,5035	3,4420	3,5796	4,0683	4,7479	5,1619	6,238
Minimum		-3,6	-3,6	-4,0	-1,8	-,5	1,4	2,4	3
Maximum		13,0	14,2	19,3	18,5	23,0	25,5	24,7	31
Perzentile	5.	-,569	-,780	-1,400	-,500	1,535	3,550	5,120	6,00
	10.	-,317	-,170	,000	1,040	3,200	4,780	6,830	8,00
	25.	,288	,300	1,400	3,500	5,575	7,600	9,500	12,00
	50.	,800	1,750	3,200	5,500	8,200	11,450	13,400	17,00
	75.	1,875	2,975	4,700	7,600	10,800	14,450	16,750	21,00
	90.	3,100	4,140	6,800	10,240	13,060	17,160	20,580	25,00
	95.	4,475	7,240	10,450	11,720	15,225	19,230	21,960	27,00

Tab. 19 Perzentilen aufgeschlüsselt nach den acht Zeitpunkten für KG 8 (> 171 cm, > 73 ≤ 89 kg).

8.10

8.10 Tabellarische Darstellung der Perzentilen aufgeschlüsselt nach den acht Zeitpunkten für Konstitutionsgruppe 9 (Körpergröße > 171 cm, Körpergewicht > 89 kg).

Konstitutions-Gruppe 9		Zeitpunkt 1	Zeitpunkt 2	Zeitpunkt 3	Zeitpunkt 4	Zeitpunkt 5	Zeitpunkt 6	Zeitpunkt 7	Zeitpunkt 8
N	Gültig	25	28	28	27	29	28	28	29
	Fehlend	4	1	1	2	0	1	1	0
Mittelwert		1,088	1,571	2,282	4,298	6,184	8,254	10,362	12,93
Median		,300	,725	1,250	3,200	6,600	9,083	9,650	11,00
Standardabweichung		2,8844	3,6436	4,5674	5,5036	5,9185	6,7012	7,3389	8,102
Minimum		-3,3	-4,6	-5,5	-5,4	-6,1	-3,6	-4,1	-4
Maximum		9,8	10,6	12,4	19,4	22,3	24,2	26,0	31
Perzentile	5.	-2,985	-3,880	-5,365	-4,640	-4,500	-3,258	-3,636	-3,00
	10.	-1,800	-2,190	-2,050	-2,140	-2,000	-,155	1,220	3,00
	25.	-,150	-1,150	-,650	,450	2,200	2,625	4,696	7,50
	50.	,300	,725	1,250	3,200	6,600	9,083	9,650	11,00
	75.	1,825	3,525	3,900	7,550	10,750	13,075	16,125	20,00
	90.	5,940	7,570	10,900	13,000	12,850	15,617	19,105	23,00
	95.	9,020	9,520	12,130	17,480	18,067	20,810	23,322	28,00

Tab. 20 Perzentilen aufgeschlüsselt nach den acht Zeitpunkten für KG 9 (> 171 cm, > 89 kg).

8.11 Anschreiben, das zur Erhebung der Daten an die Frauen verschickt wurde

Frau

«Name_Mutter»

«Straße»

«PLZ» «Ort»

Rostock, den xx.xx.2008

Sehr geehrte Frau «Name_Mutter»,

die Forschungsabteilung der Universitätsfrauenklinik am Klinikum Südstadt der Hansestadt Rostock will die **Schwangerschaft noch sicherer machen!**

In naher Zukunft soll eine Studie zum Gewichtsverlauf der Mutter während der Schwangerschaft durchgeführt werden.

- Wir brauchen Ihre Unterstützung! -

Wie können Sie helfen?

Wir haben alle Frauen ausgewählt, die ihr Kind innerhalb des Jahres 2007 in unserer Klinik zur Welt gebracht haben. Sie können uns helfen, indem Sie die im Anhang befindliche Tabelle ausfüllen. Die betreffenden Daten über Ihr Gewicht, Ihre Blutdruckwerte und Ihre Eiweiß- und Zuckerurinwerte, die wir benötigen, finden Sie in Ihrem Mutterpass. Im Anhang finden Sie das Gravidogramm noch einmal abgebildet, damit Sie die entsprechende Seite in Ihrem Mutterpass problemlos finden können. Dort wurde während der Schwangerschaft der Gewichts- und Blutdruckverlauf dokumentiert.

Ihre Teilnahme an dieser Studie beruht selbstverständlich auf Freiwilligkeit.

Warum erforscht die Universitätsfrauenklinik den Gewichtsverlauf der Mutter während der Schwangerschaft?

Ziel der Studie soll es sein, in Zukunft die Gewichtsentwicklung während der Schwangerschaft noch genauer kontrollieren zu können und damit die Schwangerschaft sowohl für das Kind als auch für die Mutter noch besser begleiten zu können.

Außerdem zeigen neueste Forschungsergebnisse, dass der Gewichtsverlauf in der Schwangerschaft ein wichtiger Hinweis sein kann, um Erkrankungen während der Schwangerschaft frühzeitig erkennen zu können.

Wohin müssen Sie die Tabelle mit Ihren Daten schicken?

Sie können uns die Tabelle auf zwei Wegen zukommen lassen:

- 1.) Per Post, Sie finden beiliegend einen **adressierten + frankierten Briefumschlag**
- 2.) Per Fax an folgende Faxnummer: **0381 / 4401 4596**

Was geschieht mit Ihren Daten?

Ihre Daten werden ausschließlich für den oben genannten Forschungszweck verwendet. Die Werte werden ausschließlich anonym weiter verwendet und werden nicht zu Ihnen rückverfolgbar sein.

Sie haben weitere Fragen?

Falls Sie weitere Fragen haben sollten, die wir bis hierhin noch nicht ausreichend klären konnten, dann können Sie sich gerne unter folgender E-Mail-Adresse mit uns in Verbindung setzen: **volker.briese@med.uni-rostock.de** oder **frauke.henk@uni-rostock.de**

Wir bedanken uns ganz herzlich im Voraus für Ihre freiwillige Unterstützung und wünschen Ihnen und Ihrem Kind weiterhin alles Gute.

Mit freundlichen Grüßen,

Prof. Dr. med. V. Briese

Frauke Henk

9 Danksagung

An dieser Stelle ist es mit ein besonderes Bedürfnis all denjenigen herzlich zu danken, die zur Entstehung dieser Arbeit beigetragen haben.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. Volker Briese für die Überlassung des Themas und die Hilfe bei der Datenerfassung. Durch die verlässliche Unterstützung und lehrreiche Kritik trug er entscheidend zum Gelingen der Arbeit bei.

Weiterhin möchte ich Frau Dipl. Math. Helga Krentz danken. Ihre Unterstützung bei der statistischen Auswertung stellte einen wichtigen Baustein für diese Arbeit dar.

Des Weiteren möchte ich mich bei den Hebammen der Universitätsfrauenklinik Rostock bedanken, die mir bei der Datensammlung durch das Kopieren des Mutterpasses sehr geholfen haben.

Zum Schluss möchte ich mich von Herzen bei meinen Eltern bedanken, die mich immer und in jeder Situation unterstützen und die mir all die Werte und Fähigkeiten mit auf den Weg gegeben haben, die mich zu dem Menschen gemacht haben, der ich heute bin. Ich danke ihnen dafür, dass sie mir dieses Studium ermöglicht haben und immer an mich glauben.

Ganz herzlicher Dank gilt natürlich auch meinem kleinen Bruder und meinen Großeltern, die mich immer unterstützten. Im Besonderen danke ich meinem Opa für die vielen Anregungen und Tipps und die viele Zeit, die er in das Korrekturlesen meiner Arbeit investiert hat.

Und natürlich ein ganz herzlicher Dank an meinen lieben Benna, der immer ein offenes Ohr hat und mich bei allem unterstützt und so einen großen Anteil am Gelingen der Arbeit beigetragen hat.

10 Lebenslauf

Name Frauke Henk
Geburtsdatum 01.Juni 1984
Geburtsort Rostock
Nationalität Deutsch
Adresse Chausseestr. 35b
10115 Berlin

Schulische Ausbildung

1997-2004 Rosa-Luxemburg-Gymnasium Berlin
2004 Abitur

Hochschulausbildung

2004-2010 Studium der Humanmedizin, Universität Rostock
2006 Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
2010 Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung

Berufliche Tätigkeit

Seit 04/2011 Ärztin in Weiterbildung im Institut für Radiologie
Unfallkrankenhaus Berlin

Wissenschaftliche Arbeit

Seit 04/2008 Doktorantin an der Universitätsfrauenklinik Rostock
Thema: Longitudinalstudie zur Gewichtsentwicklung während der
Schwangerschaft anhand unterschiedlicher Kurven zur
Klassifikation

Berlin, den 16.01.2012

11 Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere an Eides Statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe angefertigt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinn nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche kenntlich gemacht.

Ich versichere außerdem, dass ich keine andere als die angegebene Literatur verwendet habe. Diese Versicherung bezieht sich auch auf alle in der Arbeit enthaltenen Zeichnungen, Skizzen, bildlichen Darstellungen und dergleichen.

Die Arbeit wurde bisher keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Berlin, den 16.01.2012