

Aus der Klinik für Allgemeine Pädiatrie und Neonatologie
der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Ertan Mayatepek

Vergleich der VLBW-Aufnahmegewichte in sämtlichen
NRW-Neonatalogien prä- und post-DRG-
Implementierung

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

vorgelegt von
Sylvie Caroline Abler

2012

Als Inauguraldissertation gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

gez.: Univ.-Prof. Dr. med. Joachim Windolf
Dekan

Referent: Prof. Dr. med. Höhn

Korreferentin: apl. Prof. Dr. med. Hampl

Für meine Eltern

Teile dieser Arbeit wurden veröffentlicht:

Abler S, Verde P, Stannigel H, Mayatepek E, Hoehn T

Effect of the introduction of diagnosis related group systems on the distribution of admission weights in very low birthweight infants.

Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2011 May;96(3):F186-9.

Inhaltsverzeichnis

1	<i>Einleitung</i>	- 1 -
1.1	Einblick	- 1 -
1.2	Gesundheitsrisiken und Mortalität bei VLBW	- 2 -
1.3	Ursachen und Risikofaktoren für Frühgeburtlichkeit und fetale Wachstumsretardierung	- 4 -
1.4	Perinatalzentren	- 6 -
1.5	Daten und Fakten	- 7 -
1.6	Das DRG-System	- 7 -
1.7	Zielsetzung dieser Studie	- 11 -
2	<i>Patienten, Materialien und Methoden</i>	- 12 -
2.1	Studienart	- 12 -
2.2	Patienten	- 12 -
2.2.1	Patienten	- 12 -
2.2.2	Erhebungsraum	- 12 -
2.2.3	Erhebungszeitraum	- 13 -
2.3	Materialien und Methoden	- 13 -
2.3.1	Datenerhebung	- 13 -
2.3.2	Festlegung der DRG-Gewichtsgrenzen	- 13 -
2.4	Statistische Auswertung	- 14 -
3	<i>Ergebnisse</i>	- 16 -
3.1	Verteilung der VLBW vor DRG-Implementierung: 1999-2001	- 16 -

3.1.1	Verteilung der VLBW im Jahr 1999	- 16 -
3.1.2	Verteilung der VLBW im Jahr 2000	- 18 -
3.1.3	Verteilung der VLBW im Jahr 2001	- 19 -
3.1.4	Verteilung der VLBW 1999-2001	- 21 -
3.2	Verteilung der VLBW nach DRG-Implementierung: 2004-2006	- 22 -
3.2.1	Verteilung der VLBW im Jahr 2004	- 22 -
3.2.2	Verteilung der VLBW im Jahr 2005	- 24 -
3.2.3	Verteilung der VLBW im Jahr 2006	- 25 -
3.2.4	Verteilung der VLBW 2004-2006	- 26 -
3.3	Vergleich der Verteilung der VLBW prä- (1999-2001) und post-DRG-Implementierung (2004-2006)	- 28 -
3.3.1	50 g-Intervall	- 28 -
3.3.2	40 g-Intervall	- 35 -
3.3.3	30 g-Intervall	- 40 -
3.3.4	20 g-Intervall	- 45 -
3.3.5	10 g-Intervall	- 50 -
4	<i>Diskussion</i>	- 56 -
5	<i>Zusammenfassung</i>	- 66 -
6	<i>Literaturverzeichnis</i>	- 67 -

Eidesstattliche Versicherung

Danksagung

Lebenslauf

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kreuztabelle 50 g-Intervall.....	- 29 -
Tabelle 2: Signifikanzprüfung der Gewichtsklassen mit 50 g-Intervall.....	- 31 -
Tabelle 3: Kreuztabelle 40 g-Intervall.....	- 35 -
Tabelle 4: Signifikanzprüfung der Gewichtsklassen mit 40 g-Intervall.....	- 38 -
Tabelle 5: Kreuztabelle 30 g-Intervall.....	- 40 -
Tabelle 6: Signifikanzprüfung der Gewichtsklassen mit 30 g-Intervall.....	- 42 -
Tabelle 7: Kreuztabelle 20 g-Intervall.....	- 45 -
Tabelle 8: Signifikanzprüfung der Gewichtsklassen mit 20 g-Intervall.....	- 48 -
Tabelle 9: Kreuztabelle 10 g-Intervall.....	- 51 -
Tabelle 10: Signifikanzprüfung der Gewichtsklassen mit 10 g-Intervall.....	- 54 -

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verteilung der VLBW im Jahr 1999.....	- 17 -
Abbildung 2: Verteilung der VLBW im Jahr 2000.....	- 18 -
Abbildung 3: Verteilung der VLBW im Jahr 2001.....	- 20 -
Abbildung 4: Verteilung der VLBW in den Jahren 1999-2001.....	- 21 -
Abbildung 5: Verteilung der VLBW im Jahr 2004.....	- 23 -
Abbildung 6: Verteilung der VLBW im Jahr 2005.....	- 24 -
Abbildung 7: Verteilung der VLBW im Jahr 2006.....	- 25 -
Abbildung 8: Verteilung der VLBW in den Jahren 2004-2006.....	- 27 -
Abbildung 9: Vergleich 50 g-Intervall.....	- 34 -
Abbildung 10: Vergleich 40 g-Intervall.....	- 39 -
Abbildung 11: Vergleich 30 g-Intervall.....	- 44 -
Abbildung 12: Vergleich 20 g-Intervall.....	- 49 -
Abbildung 13: Vergleich 10 g-Intervall.....	- 55 -
Abbildung 14: DRG-Erlöse ohne signifikante OR-Prozedur.....	- 59 -
Abbildung 15: DRG-Erlöse mit signifikanter OR-Prozedur.....	- 60 -

Abkürzungsverzeichnis

AN-DRG	<i>Australian National DRG-System</i>
AR-DRG	<i>Australian Refined Diagnosis Related Groups</i>
BMI	<i>Body Mass Index</i>
BR	Bewertungsrelation
DIR	Deutsches IVF-Register
DRG	<i>Diagnosis Related Groups</i>
ELBW	<i>Extremely Low Birth Weight (< 1000 g)</i>
ELBWI	<i>Extremely Low Birth Weight Infants</i>
g	Gramm
G-DRG	<i>German Diagnosis Related Groups</i>
HCFA-DRG	<i>Health Care Financing Administration Diagnosis Related Groups</i>
HELLP	<i>Hemolysis, elevated liver enzyme levels, low platelet Counts</i>
IVF	<i>In-vitro-Fertilisation</i>
LBW	<i>Low Birth Weight (< 2500 g)</i>

LBWI	<i>Low Birth Weight Infants</i>
LOS	<i>Length Of Stay</i>
NEC	Nekrotisierende Enterokolitis
NICU	<i>Neonatal Intensive Care Unit</i>
NRW	Nordrhein-Westfalen
OR	<i>Operating Room</i>
SE	<i>Standard Error</i>
VLBW	<i>Very Low Birth Weight (< 1500 g)</i>
VLBWI	<i>Very Low Birth Weight Infants</i>

1 Einleitung

1.1 Einblick

Zu einem niedrigen Geburtsgewicht können folgende Ursachen führen: Auf der einen Seite kann eine Frühgeburt der Grund sein oder aber andererseits eine fetale Wachstumsretardierung bei voll ausgetragener Schwangerschaft.

Eine Frühgeburt ist definiert durch die Geburt des Kindes vor vollendeter 37. Schwangerschaftswoche und nicht, wie normalerweise, 40 Wochen nach der letzten Menstruation.

Die Inzidenz der Frühgeburtlichkeit liegt in Industrieländern bei 5-11 % und ist trotz vieler Bemühungen in den letzten zwanzig Jahren gestiegen (Wen *et al.* 2004). So konnte in den USA eine Zunahme der Frühgeburtlichkeit von 9,5 % (1981) auf 12,7 % (2005) verzeichnet werden (Goldenberg RL *et al.* 2008).

Des Weiteren wurden mehr Frühgeborene mit einem Geburtsgewicht von weniger als 1500 g zur Welt gebracht: 1990 wurden in Deutschland 6680 VLBWI (bei insgesamt 905675 Lebendgeborenen) gezählt, während es im Jahr 2005 8090 VLBWI (von insgesamt 685795 Lebendgeborenen) waren (Statistisches Bundesamt 2011). Somit ist die Zahl der Neugeborenen < 1500 g sowohl absolut als auch relativ gestiegen.

Dabei zeigte sich ein Anstieg der Überlebenswahrscheinlichkeit von VLBWI von 84 % (1995-1996) auf 85 % (1997-2002) (Fanaroff *et al.* 2007).

Niedrige Geburtsgewichte werden eingeteilt in Low Birth Weight (LBW; < 2500 g), Very Low Birth Weight (VLBW; < 1500 g) und Extremely Low Birth Weight (ELBW; < 1000 g).

1.2 Gesundheitsrisiken und Mortalität bei VLBW

Durch das niedrige Geburtsgewicht und die kindliche Unreife besteht für die betroffenen Kinder ein erhöhtes gesundheitliches Risiko - VLBWI haben den größten Anteil an Säuglingssterblichkeit und Behinderungsrate.

Die Unreife der Lunge kann bei Frühgeborenen zum *Infant Respiratory Distress Syndrome* (IRDS; Atemnotsyndrom) führen. Dieses entsteht durch einen Mangel an *Surfactant*, wodurch es zu Atelektasen und in der Folge zu Sauerstoffmangel und Atemnot kommt. Therapieerfolge sind zum einen bei drohender Frühgeburt durch prophylaktische Glukokortikosteroid-Gaben der Mutter, zum anderen durch künstliche Beatmung des Neugeborenen und *Surfactant*-Gabe zu verzeichnen. Allerdings können sich trotz dieser Maßnahmen chronische Lungenerkrankungen entwickeln.

Eine weitere Gefahr für das Neugeborene stellen Ernährungsstörungen, Augenschäden und zerebrale Blutungen dar, wobei das Blutungsrisiko mit zunehmender Unreife des Kindes steigt.

Darüber hinaus besteht eine erhöhte Infektanfälligkeit, da auch das Immunsystem noch nicht voll ausgereift ist. Dies kann mitunter ein Faktor zur Entstehung der Nekrotisierenden Enterokolitis (NEC) sein, welche bis zu Perforation mit nachfolgender lebensbedrohlicher Peritonitis führen kann.

Nach Sankaran *et al.* (2004) erkrankten 6,6 % der Neugeborenen < 1500 g an einer NEC, bei Kindern > 1500 g nur 0,7 %.

Führt man sich vor Augen, dass die Sterblichkeitsrate bei VLBWI über 90 mal höher ist, als bei Kinder mit einem Geburtsgewicht ≥ 2500 g, so wird klar, wie anfällig und gefährdet die betroffenen Frühgeborenen sind (MacDorman *et al.* 1999). Auch Hamm *et al.* (1995) zeigten, dass sowohl Gestationsalter als auch Geburtsgewicht mit der Sterblichkeit der Kinder zusammenhängen.

In den letzten Jahrzehnten konnten in der neonatalen Medizin große Fortschritte verzeichnet werden, wie beispielsweise die Möglichkeit, kritische Neugeborene vollständig parenteral zu ernähren oder aber die verbesserten chirurgischen Techniken

zur Korrektur angeborener Fehlbildungen. Durch diese und andere Fortschritte und Neuerungen konnte die perinatale Mortalitätsrate deutlich gesenkt werden.

Durch die Abnahme der Sterblichkeit von 6,9 % auf 3,4% zwischen den Jahren 1987/1988 und 1997/1998 werden nach Hagen *et al.* (2004) die Fortschritte und Verbesserungen widergespiegelt, welche in der neonatalen Intensivmedizin errungen werden konnten.

In Spanien lag die Mortalität von VLBWI nach Moro *et al.* (2007) bei insgesamt 17,3 %, wobei die Inzidenz jedoch im Verlauf der Jahre 2002-2005 von ursprünglich 19,4 % auf 15,2 % gesunken ist.

Weiter ist nach Bauer *et al.* (2003) der Geburtsmodus bedeutend für die Überlebenswahrscheinlichkeit von ELBWI: So überlebten bei einem retrospektiven Vergleich von 48 ELBWI die Kindern, welche vaginal geboren wurden, signifikant häufiger (78 %) als die Kinder nach Kaiserschnitten (43 %).

Außerdem wirken sich Gestationsalter < 28 Wochen, Beatmung und männliches Geschlecht (Chye *et al.* 1999) negativ auf die Überlebenswahrscheinlichkeit aus.

Nach Cuestas *et al.* (2009) und Mohamed *et al.* (2010) kommt es darüber hinaus bei VLBW-Jungen signifikant häufiger zu intraventrikulären Hämorrhagien als bei Mädchen.

Auch wenn die Mortalität gesenkt werden konnte, bleibt dennoch die Frage nach der weiteren Entwicklung dieser Kinder. Im Vergleich zu ehemals reifen Neugeborenen, treten nach Hack *et al.* (1995) bei VLBWI häufiger kognitive Defizite auf.

Je niedriger das Gestationsalter der frühgeborenen Kinder, desto höher ist dabei das Risiko für Behinderungen (Moster *et al.* 2008).

Nach Zwicker *et al.* (2008) wird die Lebensqualität durch niedriges Geburtsgewicht und Gestationsalter in den ersten Lebensjahren und Kindheit jedoch am stärksten beeinflusst.

Ein großer Teil der ehemaligen VLBWI kann einen normalen bis sehr guten Schulabschluss erreichen (Nach Straßburg *et al.* 2008: 27 % Abitur, 37 % mittlere Reife und 22 % Hauptschulabschluss) und gibt zudem eine subjektiv positive Einschätzung der eigenen Lebensqualität an (Straßburg *et al.* 2008).

1.3 Ursachen und Risikofaktoren für Frühgeburtlichkeit und fetale Wachstumsretardierung

Frühgeburt und fetaler Wachstumsretardierung liegen unterschiedliche Ursachen zugrunde.

Während psychosoziale Stressfaktoren mit einer erhöhten Frühgeburtsrate assoziiert sind (Nordentoft *et al.* 1996; Hedegaard *et al.* 1993), stellen Lebens- und Essgewohnheiten, wie beispielsweise Tabak- und Koffeingenuss, Risikofaktoren für intrauterine Wachstumsretardierungen dar (Fortier *et al.* 1993; Horta *et al.* 1997; Nordentoft *et al.* 1996).

Zusätzliche Gründe und Indikation für eine Frühgeburt können Fruchtwasserinfektionen mit vorzeitig ausgelösten Wehen, Plazenta- oder Zervixinsuffizienz, Mehrlingsgeburten, aber auch das HELLP-Syndrom sein, welches zu einer vorzeitigen Entbindung zwingen kann.

In einer Studie von Horta *et al.* (1997) rauchten 26,2 % der Schwangeren während der gesamten Schwangerschaft. Die Versorgung der Kinder, welche durch Rauchen zu früh geboren wurden, resultiert in zusätzlichen Kosten: Im Jahr 2002 beliefen sich diese in Deutschland auf ungefähr 43 Millionen Euro (Voigt *et al.* 2007).

Im Gegensatz zu Nichtraucherinnen ist nach Wisborg *et al.* (1996) bei Raucherinnen das Frühgeburtsrisiko um 40 % erhöht. Durch einen täglichen Konsum von mindestens 400 mg Koffein erhöht sich das Risiko bei Raucherinnen stärker als bei nicht-rauchenden Schwangeren (Wisborg *et al.* 1996).

Das Frühgeburtsrisiko ist beim Rauchen von 6-10 Zigaretten täglich dreimal höher als bei Nichtraucherinnen (bei gleichem Koffein-Konsum), bei mehr als 10 Zigaretten am Tag steigt dieses Risiko jedoch auf das Fünffache im Gegensatz zu Nichtraucherinnen (Wisborg *et al.* 1996).

Nach Horta *et al.* (1997) führt mütterliches Rauchen in erster Line zu einer intrauterinen Wachstumsretardierung, konnte jedoch nicht als Risikofaktor für Frühgeburtlichkeit identifiziert werden.

Eine erhöhte Gefahr für fetale Wachstumsretardierung besteht ebenfalls, wenn der Partner und nicht die Schwangere selbst raucht (Horta *et al.* 1997).

Des Weiteren erhöht sich das LBW-Risiko signifikant durch niedrigen sozioökonomischen Status, mütterliches Alter unter 20 Jahren, Primiparität, weniger als sechs Monaten Intervall zwischen zwei Schwangerschaften, mütterliches Gewicht unter 40 kg zu Beginn der Schwangerschaft, Körpergröße < 145 cm, Hämoglobin < 9 g/dl und Blutungen im dritten Trimenon (Hirve *et al.* 1994).

Auch verschiedene geburtshilflich-anamnestische Ereignisse, wie vorausgegangene Schwangerschaftsabbrüche, Aborte und Totgeburten, können sich auf das prospektive Geburtsgewicht und das Frühgeburtsrisiko auswirken (Voigt *et al.* 2008; Ancel *et al.* 2004; Basso *et al.* 1998).

Bei höher gebildeten Frauen ist sowohl die Rate an VLBW als auch das Risiko für eine Frühgeburt geringer (Voigt *et al.* 2004), dem Einkommen dagegen wird in Bezug auf das Geburtsgewicht nach Voigt *et al.* (2004) keine signifikante Bedeutung zuteil.

Hinsichtlich des Alters der Schwangeren zeigten Reichman *et al.* (1997), dass sowohl jüngere Mütter mit einem Alter < 15 Jahre als auch Mütter \geq 40 Jahre ein höheres LBW-Risiko haben.

Nach Szostak-Wegierek *et al.* (2004), Borkowski *et al.* (2008) und Voigt *et al.* (2004) gebären Frauen, welche vor Eintritt der Schwangerschaft untergewichtig oder einen niedrigen BMI aufweisen und solche, die während der Schwangerschaft wenig (< 10 kg) an Gewicht zunehmen, häufiger LBW-Kinder als andere Frauen.

1.4 Perinatalzentren

Die Situation von VLBWI ist unter Umständen selbst Wochen nach der Geburt noch kritisch, sodass die Behandlung besonders komplex ist und über Wochen lückenlos gesichert sein muss. Zu diesem Zweck gibt es Perinatalzentren, deren Zentralisierung den Frühgeborenen zu Gute kommt, sodass durch die Betreuung in Perinatalzentren unter anderem Sterblichkeit und Hirnblutungen reduziert werden konnten (Clark *et al.* 1981).

Perinatalzentren werden unterteilt in Level 1 und 2, als perinataler Schwerpunkt wird die dritte Stufe bezeichnet. Ein Perinatalzentrum Level 1 verfügt beispielsweise über räumlich beieinander liegende Entbindungsstation, Operationssäle und eine vorgeschriebene Anzahl an Neugeborenen-Intensivbetten, wohingegen ein perinataler Schwerpunkt keine spezielle Neugeborenen-Intensivstation besitzt.

Die Vorteile eines Perinatalzentrums zeigen sich in der Größe des spezialisierten ärztlichen und pflegerischen Teams und dessen hohen Erfahrungsstandes. Außerdem wird der postnatale Transport vermieden, welcher zu Zeit- und Informationsverlust führen kann und Gefahren wie Unterkühlung, Azidose und Hirnblutung mit sich bringt.

Nach Hummler *et al.* (2006) gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Behandlungserfolg und der Anzahl von Risikogeburten in einer Klinik: In den fünf größten Perinatalzentren Baden-Württembergs lag die Mortalität bei < 26 Wochen Gestationsalter 2003/2004 bei 15,0 %, in anderen NICU dagegen bei 33,3 %.

Das bedeutet aber nicht, dass sich mit zunehmender Größe der Perinatalzentren auch direkt die Überlebensrate der VLBWI verbessert, vielmehr existiert eine Untergrenze an Erfahrung, unterhalb derer Erfolge im Bezug auf die Überlebenswahrscheinlichkeit unwahrscheinlicher werden – daher sollten Perinatalzentren jährlich mindestens 35-50 VLBWI behandeln (Obladen 2007; Teig *et al.* 2007).

Aufgrund der DRG-basierten Abrechnung ist die Behandlung einiger weniger VLBWI für pädiatrische Kliniken interessant, wodurch die Dezentralisierung eine Zunahme erleben könnte.

1.5 Daten und Fakten

In Deutschland werden jährlich circa 8000 VLBWI geboren. Dies entspricht bei 685 795 Lebendgeborenen (Jahr 2005) ungefähr 1,2 % (Gerber *et al.* 2008).

1.6 Das DRG-System

Bis 2003 wurde die stationäre Behandlung von Patienten im Krankenhaus in Tagessätzen bezahlt.

Dieses Finanzierungsmodell wurde durch das Gesundheitsreformgesetz 2000 und das Fallpauschalengesetz (FPG) vom 23. April 2002 grundlegend geändert; so werden die Krankenhausleistungen nun pauschal je nach Krankheit und nicht mehr wie bisher tageweise abgerechnet.

Der Grundgedanke dieser Änderung liegt darin, dass durch die DRG gleiche Leistungen identisch vergütet werden und somit eine gerechtere Berücksichtigung und Finanzierung der geleisteten Arbeit erzielt werden soll (Goebel *et al.* 2007).

Praktisch werden die jeweiligen Behandlungsfälle mittels festgelegter Kriterien, wie die Haupt- und Nebendiagnose, Behandlung und Prozeduren, Beatmungszeit, dem Alter, Geschlecht, Verweildauer etc. in Fallgruppen eingeteilt, welche sich durch einen vergleichbaren ökonomischen Aufwand (Behandlungskosten) zusammenfassen lassen.

Diese Fallgruppen werden als *Diagnosis Related Groups* (DRG) bezeichnet.

Ein ebensolches Kriterium zur DRG-Einteilung stellt auch das Geburts-/Aufnahmegewicht bei Neugeborenen dar.

Zunächst wird der jeweilige Fall einer Hauptkategorie (*Major Diagnostic Category; MDC*) zugewiesen. Darauf folgen die Nebendiagnosen und schließlich der (ökonomische) Schweregrad. Jeder DRG wird eine Bewertungsrelation (BR) (Synonym: Kosten-/Relativgewicht) zugeteilt; diese ist ein relativer Wert bezogen auf einen durchschnittlichen Fall, welcher in der Regel mit 1,0 bewertet wird.

Vom DRG-System ausgeschlossen sind Einrichtungen oder Abteilungen der Psychiatrie, der Psychotherapeutischen Medizin sowie der Psychosomatik.

Neben der oben genannten gerechteren Vergütung der Krankenhausleistungen liegt ein weiteres Ziel der DRG-Einführung darin, den Anstieg der stationären Behandlungskosten zu reduzieren (Goebel *et al.* 2007). Dies erklärt sich nach Hindle *et al.* (2001) dadurch, dass durch die pauschalisierte Vergütung auf unnötige und überflüssige Behandlungen und Untersuchungen verzichtet wird.

Weiter soll der Wettbewerb zwischen den einzelnen Häusern verstärkt werden und Anlass „zur Entfernung sog. unrentabler Häuser aus dem Markt“ (Wichert 2003) gegeben werden.

Nicht zuletzt wird eine qualitative Verbesserung der klinischen Versorgung, sowie eine höhere Transparenz der Krankenhausfinanzierung und somit eine erleichterte Abrechnung angestrebt. Darüber hinaus soll die Schwerpunktbildung der Krankenhäuser gefördert und mittels Austauschs der verschlüsselten Daten die ambulante und stationäre Gesundheitsversorgung stärker miteinander verzahnt werden.

Neben dem Schweregrad jeder Fallgruppe wird die jeweilige Verweildauer im Krankenhaus kalkuliert.

Erfordert die Behandlung eines Patienten einen längeren stationären Aufenthalt als berechnet (Überschreitung der oberen Grenzverweildauer), so erhält das Krankenhaus einen Zuschlag für jeden zusätzlichen Tag.

Umgekehrt muss mit einem Abschlag gerechnet werden, wenn die untere Grenzverweildauer unterschritten wird – diese Maßnahme soll einer vorzeitigen

Entlassung und damit einer unter Umständen unvollständigen Behandlung entgegenwirken.

Ende Juni 2000 entschieden sich die Selbstverwaltungsorgane des deutschen Gesundheitswesens für das australische AR-DRG-System als Grundlage des deutschen DRG-System (G-DRG). Das Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus in Siegburg (InEK) wurde damit beauftragt, das System jährlich zu überarbeiten, um es an die deutsche Behandlungswirklichkeit anzupassen.

Beim AR-DRG als gut befunden wurden dabei zum einen die im Vergleich zu anderen DRG-Systemen „zutreffendste medizinische Differenzierung der AR-DRG“ (Rochell *et al.* 2003) sowie „die große medizinische Aktualität“ (Rochell *et al.* 2003). Auch Hindle *et al.* (2001) vertreten die Meinung, dass die Entscheidung für die AR-DRG gut und sinnvoll war.

Des Weiteren ist das AR-DRG dadurch gekennzeichnet, dass hier die Nebendiagnosen bei der Einteilung in die Fallgruppen gelungen miteinbezogen werden (Graubner 2000). Ein weiterer Grund für die Anwendung des australischen Systems stellte nach Hindle *et al.* (2001) der enge Zeitplan dar, der für die DRG-Einführung in Deutschland vorgesehen war. Angesichts der Tatsache, dass die AR-DRG nicht nur übersetzt, sondern auch an die deutschen Verhältnisse angepasst werden mussten, war die Vorbereitungszeit sehr eng bemessen. Die Dokumentation der Krankenhäuser musste möglichst rasch den neuen Anforderungen entsprechend geändert werden, weil anhand der Daten von 2001 die Anpassung an deutsche Bedürfnisse erfolgen sollte.

Das AR-DRG Version 4 wurde in Australien erstmals 1998 angewendet; zuvor wurde dort das AN-DRG eingesetzt.

Die Einteilung in die jeweilige Schweregradgruppe erfolgt auch beim AR-DRG primär nach ökonomischen Gesichtspunkten, erst zweitrangig nach medizinischen Aspekten. So wird klar, dass nicht die differenzierte Darstellung des Einzelfalles, sondern in erster Linie eine „sachgerechte Abbildung der Kosten des Durchschnittsfalles“ (Graubner 2000) angestrebt wird.

Die Idee des DRG-System ist nicht neu – schon weitaus früher, im Jahr 1975, entstand in den USA das Yale-DRG mit 317 Fallgruppen.

Neben Australien werden Varianten der DRG-Klassifikation in Amerika (HCFA-DRG) und Großbritannien (*Healthcare Resource Groups*), ebenso in Kanada und Frankreich angewandt.

Auch in Norwegen findet die Krankenhausfinanzierung seit 1997 leistungsorientiert statt. Dabei wurden deutliche Veränderungen hinsichtlich der Häufigkeitsverteilung von Diagnosen beobachtet. So wurden nach Einführung des neuen Finanzierungssystems eine Zunahme von einige Diagnosen, welche davor kaum gestellt wurden, bemerkt und es lässt sich schlussfolgern, dass sich der Einsatz von bestimmten Diagnosen in einem Ausmaß verändert hat, welches sich nach Hansen (2005) nur durch taktisches Vorgehen erklären lässt. Andererseits werden durch den Gebrauch des DRG-Systems vollständiger Diagnosen gestellt und kodiert, weil die Diagnostik an Bedeutung gewinnt. Nach Serdén *et al.* (2003) ließ sich beobachten, dass nach der Einführung der DRG in Schweden (ab 1990) mehr Nebendiagnosen gestellt wurden als zuvor. So stieg nicht nur die Zahl der Nebendiagnosen im Gesamten, sondern auch die Nebendiagnosen pro Fall: Es handelte sich zwischen den Jahren 1988 und 2000 um eine Steigerung um 94 % - von 0,44 auf 0,84 pro Fall (Serdén *et al.* 2003).

Hinzu kommt, dass durch den veränderten Gebrauch von Diagnosen die epidemiologische Forschung erschwert werden könnte (Hansen 2005).

Deutlich wird auf jeden Fall, dass die Dokumentation und Kodierung durch die Einführung der DRG definitiv an Bedeutung gewonnen hat, da diese für die Vergütung und Erlössituation eines Krankenhauses entscheidend ist.

Bevor es in Deutschland ab 01. Januar 2004 zur obligaten Einführung des neuen Vergütungssystems gekommen ist, hatten Krankenhäuser die Möglichkeit, schon ab 01. Januar 2003 auf freiwilliger Ebene die Abrechnung ihrer Leistungen auf das neue G-DRG-System umzustellen (Optionsmodell 2003).

1.7 Zielsetzung dieser Studie

Ziel dieser Studie war es, die Verteilung der VLBW in den Jahren vor und nach der DRG-Implementierung zu vergleichen.

Hierbei sollte sowohl die allgemeine Verteilung der Geburtsgewichte unter 1500 g als auch die Verteilung der Gewichte um die DRG-Gewichtsgrenzen (1500 g; 1250 g; 1000 g; 875 g; 750 g; < 600 g) mit der Frage der Normalverteilung dieser Gewichte im Zeitraum 1999-2001 (prä-DRG-Implementierung) mit den Daten von 2004-2006 (post-DRG-Implementierung) verglichen werden.

2 Patienten, Materialien und Methoden

2.1 Studienart

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine retrospektive Studie der Klinik für Allgemeine Pädiatrie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Bereich Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin. Ziel dieser Studie war eine Aussage über die Verteilung der Aufnahmegegewichte von VLBW in Bezug auf die DRG-Implementierung.

2.2 Patienten

2.2.1 Patienten

Über den Zeitraum von 1999-2001 und 2004-2006 wurden insgesamt 11943 Neugeborene mit einem Geburtsgewicht unter 1500 g in die Studie aufgenommen.

2.2.2 Erhebungsraum

Die Erfassung der Neugeborenen mit Geburtsgewicht < 1500 g erfolgte in ganz Nordrhein-Westfalen.

2.2.3 Erhebungszeitraum

Die vorliegenden Daten wurden im Zeitraum von 1999-2001 und 2004-2006 gesammelt.

2.3 Materialien und Methoden

2.3.1 Datenerhebung

Die erhobenen Daten umfassten die Aufnahmegegewichte < 1500 g aus sämtlichen Kliniken in NRW und wurden von der Ärztekammer Westfalen-Lippe in 48147 Münster zur Verfügung gestellt.

Die verwendeten Daten stammen aus den Jahren 1999-2001 sowie 2004-2006.

2.3.2 Festlegung der DRG-Gewichtsgrenzen

Das Aufnahmegewicht von Neugeborenen stellt ein Kriterium zur Einteilung in Fallgruppen dar.

Dabei werden im Fallpauschalen-Katalog der G-DRG Version 2007 die VLBW in verschiedene Gewichtsstufen, an denen sich die Vergütung orientiert, eingeteilt. Die Grenzen liegen bei 1500 g, 1250 g, 1000 g, 875 g, 750g und < 600 g.

Dies bedeutet, dass ein Krankenhaus für ein Neugeborenes mit knapp < 1000 g deutlich höher vergütet wird, als für ein Kind mit knapp > 1000 g.

2.4 Statistische Auswertung

Für die statistische Auswertung wurden zunächst Histogramme zu den jeweiligen Jahren mit der Verteilung der VLBW im Gesamten und um die DRG-Gewichtssplits und anschließend Kontingenztafeln erstellt.

Als statistischen Signifikanztest wurde der Pearsons X^2 -Test eingesetzt, wobei ein P-Wert kleiner als 0,05 als signifikant galt. Alle P-Werte wurden zweiseitig getestet.

Da angenommen wurde, dass die VLBW-Zahlen vor und nach der DRG-Einführung von dieser unabhängig sind, wurde zu Beginn der Untersuchung folgende Nullhypothese postuliert:

$$H_0: P(x,y) = P(x) \times P(y)$$

wenn gilt: $x =$ Gewichte
 $y =$ prä- bzw. post-DRG-Implementierung

Für einen P-Wert nach Pearson $< 0,05$ war von Interesse, in welchen Klassen (verschieden groß gewählte Intervalle vor bzw. nach dem jeweiligen DRG-Split) die Nullhypothese tatsächlich zu verwerfen ist.

Hierfür wurden die P-Werte der einzelnen Klassen nach Bonferroni adjustiert.

Hierbei galt: $H_0: P_1 = P_2$

wobei $P_1 =$ relativer Anteil der VLBW in der jeweiligen Klasse
 vor DRG-Implementierung
 $P_2 =$ relativer Anteil der VLBW in der jeweiligen Klasse
 nach DRG-Implementierung

Die Signifikanz-Prüfung erfolgte mit folgender Formel:

$$z = \frac{|P_1 - P_2|}{SE} > 1,96 \quad \text{bei } \alpha = 0,05$$

Bei einem Ergebnis $z > 1,96$ wurde die Nullhypothese verworfen.

Dabei galt $SE = \sqrt{(P_1(1 - P_1))/n_1 + (P_2(1 - P_2))/n_2}$

mit $n_1 =$ absolute VLBW-Häufigkeit in der jeweiligen Klasse vor DRG-Implementierung

$n_2 =$ absolute VLBW-Häufigkeit in der jeweiligen Klasse nach DRG-Implementierung

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Statistik- und Analyseprogramm SPSS für Microsoft Windows, Version 17.0 (2008)

3 Ergebnisse

3.1 Verteilung der VLBW vor DRG-Implementierung: 1999-2001

3.1.1 Verteilung der VLBW im Jahr 1999

Bei der Verteilung der Geburtsgewichte unter 1500 g lässt sich anhand Abb. 1 beobachten, dass es ein Maximum im Bereich direkt unter der 1500 g-Grenze gab.

Um die jeweiligen DRG-Gewichtsgrenzen (600 g, 750 g, 875 g, 1500 g) häuften sich die Geburtsgewichte im Bereich oberhalb dieser Grenzen, wohingegen sie direkt unterhalb der DRG-Grenzen in geringerer Anzahl auftraten.

Diese Beschreibung trifft jedoch nicht für die 1000 g- und 1250 g-Grenzen zu: hier zeigte sich eine umgekehrte Verteilung.

Verteilung der VLBW im Jahr 1999

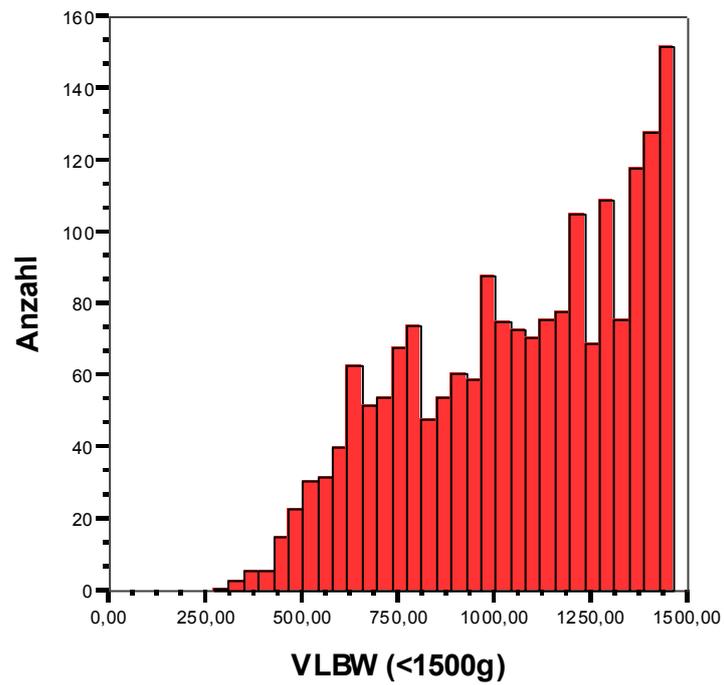


Abb. 1: Verteilung der VLBW im Jahr 1999

3.1.2 Verteilung der VLBW im Jahr 2000

Im Jahr 2000 (Abb. 2) unterschied sich die VLBW-Verteilung nicht wesentlich von 1999.

Der Höhepunkt lag wieder im Bereich < 1500 g.

Die 1000 g- und 1250g-Marken zeigten eine vergleichbare Verteilung wie 1999.

Eine leichte Umkehr mit nun höherer Häufung unterhalb der DRG-Grenze zeigte sich bei 750 g, 875 g.

Verteilung der VLBW im Jahr 2000

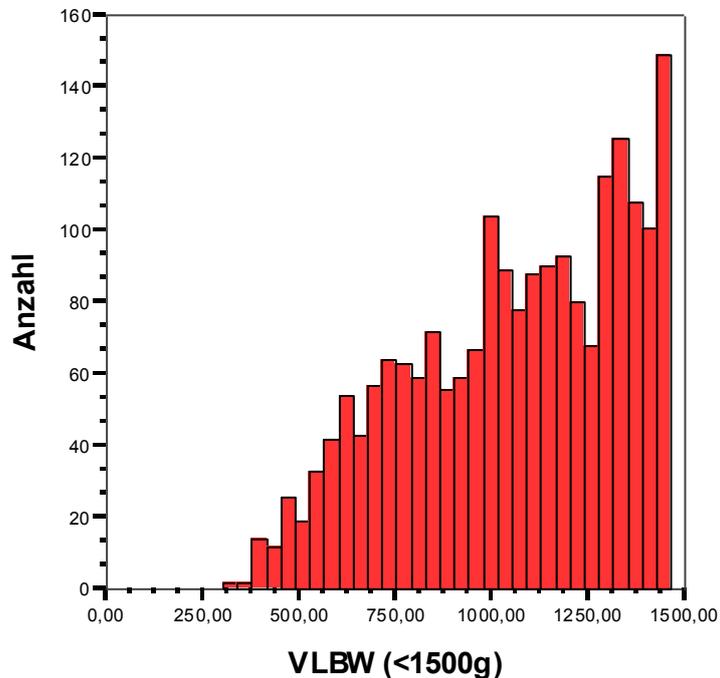


Abb. 2: Verteilung der VLBW im Jahr 2000

3.1.3 Verteilung der VLBW im Jahr 2001

Wie in den zwei Vorjahren lag 2001 das Maximum der VLBW-Verteilung direkt unterhalb der 1500 g-Grenze, wenn auch etwas nach links verschoben (Abb. 3).

Des Weiteren war die Verteilung der Geburtsgewichte um die DRG-Grenzen vergleichbar mit dem Jahr 1999: Oberhalb der Marken traten gehäuft Geburten auf, unterhalb in geringerer Anzahl.

Nicht zutreffend war dies wie bisher für die 1000 g-Grenze, wobei sich hier im Vergleich zu den Vorjahren ein noch deutlicherer Unterschied zwischen den Bereichen oberhalb beziehungsweise unterhalb der Marke abzeichnete: Der Balken unter 1000 g war in der Höhe nicht wesentlich verändert, dahingegen war der Balken oberhalb der 1000 g-Grenze jedoch stark abgefallen. Die Unterschiede um die 1250 g-Marke dagegen waren schwächer als 1999 und 2000.

Weiter fällt auf, dass der Unterschied in der VLBW-Verteilung um die 875 g-Grenze im Vergleich mit den Vorjahren viel deutlicher ausfiel.

Die Verteilung der Gewichte um 750 g zeigte sich wieder umgekehrt im Vergleich zu 2000 und ähnelte so der von 1999.

Verteilung der VLBW im Jahr 2001

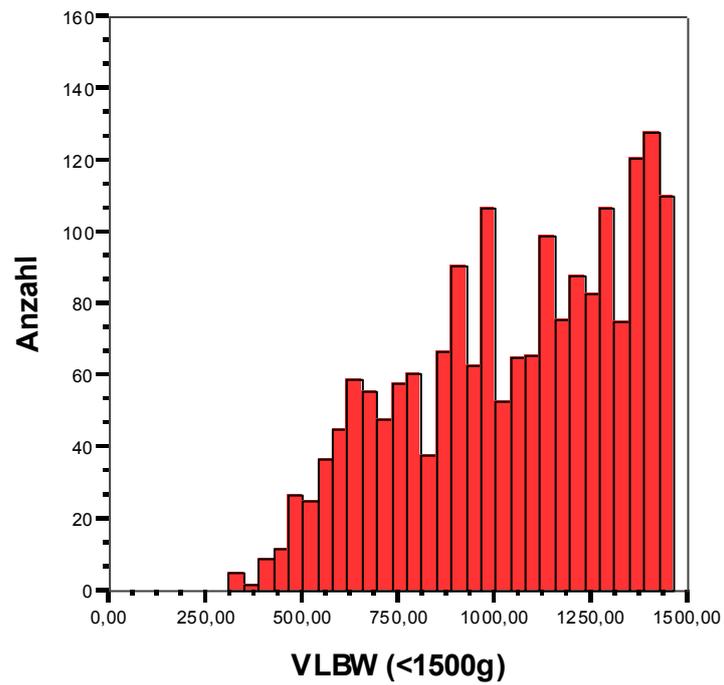


Abb. 3: Verteilung der VLBW im Jahr 2001

3.1.4 Verteilung der VLBW 1999-2001

Fasst man die Verteilung der VLBW in den Jahren 1999-2001 zusammen, so lässt sich erkennen, dass die Geburtsgewichte im Allgemeinen oberhalb der DRG-Gewichtsgrenzen gehäuft auftraten als im Bereich unterhalb der jeweiligen Grenze (Abb. 4).

Nicht zutreffend ist diese Schlussfolgerung jedoch für die 1000 g-Grenze, da sich hier in allen drei Jahren ein deutlicher Unterschied im Vergleich zur Verteilung um die übrigen Marken gezeigt hat: Schon vor DRG-Einführung ließ sich hier eine gehäufte Verteilung unterhalb der Grenze feststellen, wohingegen die Geburten oberhalb dieser Marke sichtbar weniger waren.

Verteilung der VLBW in den Jahren 1999-2001

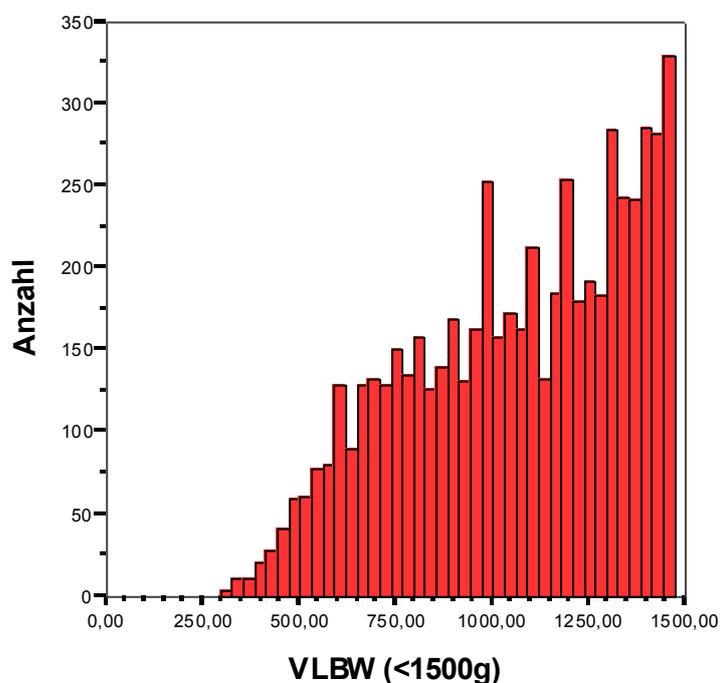


Abb. 4: Verteilung der VLBW in den Jahren 1999-2001

3.2 Verteilung der VLBW nach DRG-Implementierung: 2004-2006

3.2.1 Verteilung der VLBW im Jahr 2004

Nach Einführung des DRG-Systems zum 01. Januar 2004 zeigte sich eine Veränderung in der Verteilung der VLBW: Das Maximum lag nicht wie noch in den Jahren 1999-2001 (prä-DRG-Einführung) direkt unter der 1500 g-Grenze, sondern unterhalb der 1000 g-Marke (Abb. 5).

Im Vergleich zu den Vorjahren war 2004 im Intervall oberhalb von 1000 g eine deutliche Abnahme der Fallzahlen zu erkennen.

Zudem kam es zu einer Umkehr der Geburtenhäufigkeit um die jeweiligen DRG-Gewichtsgrenzen mit einem Anstieg unterhalb und einem Abfall oberhalb der Grenzen. So gab es bei allen Gewichtsgrenzen – mit Ausnahme der 600 g- und 875 g-Marken – mehr Geburten unter den Grenzgewichten als darüber.

Verteilung der VLBW im Jahr 2004

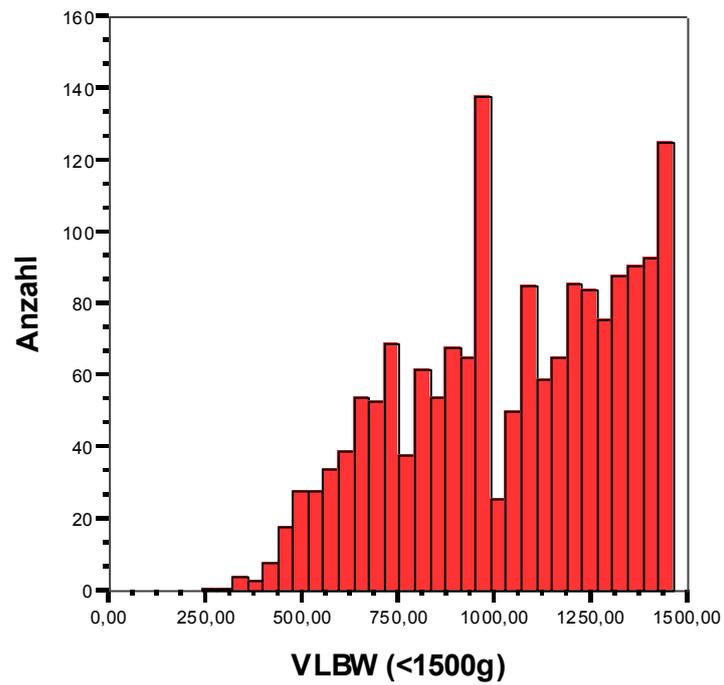


Abb. 5: Verteilung der VLBW im Jahr 2004

3.2.2 Verteilung der VLBW im Jahr 2005

2005 gab es die meisten VLBW-Geburten, wie vor der DRG-Einführung, im Bereich direkt unter der 1500 g-Marke (Abb. 6).

Das Abnehmen der VLBW-Häufigkeit im Intervall oberhalb der 1000 g wurde aber wie im Vorjahr beibehalten.

Des Weiteren ließ sich auch 2005 beobachten, dass es mehr Geburten unterhalb der jeweiligen DRG-Grenzen gab als oberhalb – wieder mit Ausnahme der 600g- und 875 g-Marke.

Verteilung der VLBW im Jahr 2005

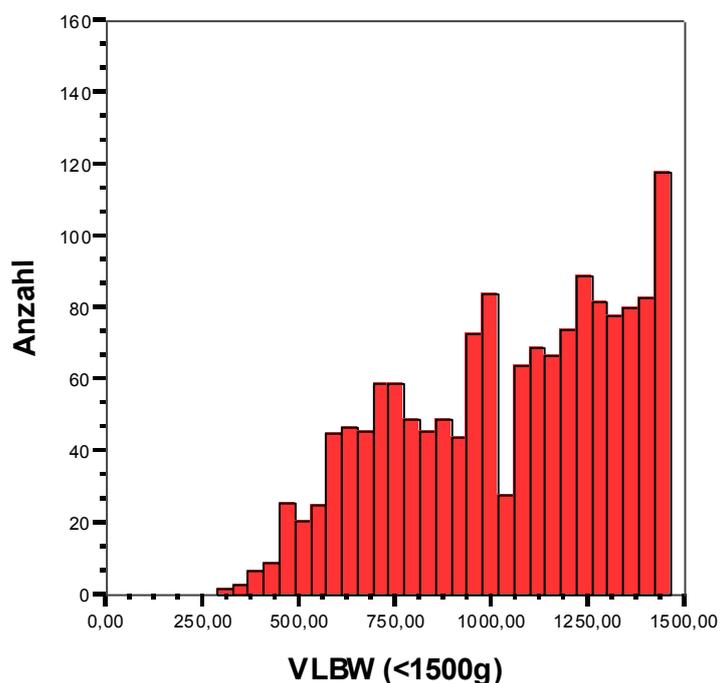


Abb. 6: Verteilung der VLBW im Jahr 2005

3.2.3 Verteilung der VLBW im Jahr 2006

Das Maximum der VLBW-Verteilung lag 2006 wieder knapp unterhalb der 1000 g-Grenze, wobei der Unterschied zur Zahl der Geburten im Bereich unter der 1500 g-Marke nur gering war (Abb. 7).

Ein deutlicher Tiefpunkt fand sich erneut im Intervall oberhalb der 1000 g.

Auch 2006 zeigte sich, dass mehr Geburten unterhalb der DRG-Grenzen verzeichnet wurden als oberhalb (mit Ausnahme der 600 g- und 875 g-Grenzen).

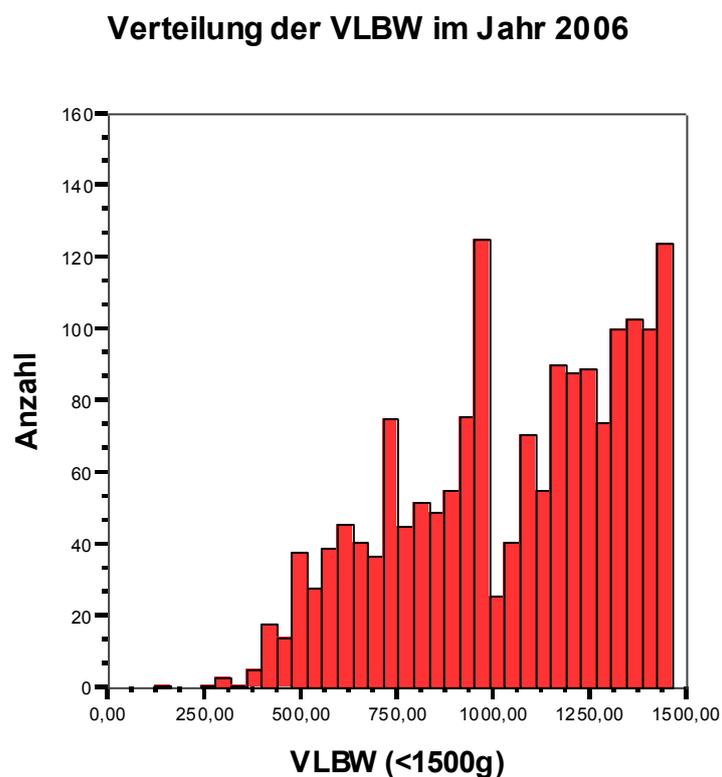


Abb. 7: Verteilung der VLBW im Jahr 2006

3.2.4 Verteilung der VLBW 2004-2006

Bei Betrachtung der VLBW-Verteilung in den Jahren 2004-2006 (Abb. 8) fiel auf, dass, mit Ausnahme der 875 g-Grenze, im Bereich unterhalb der DRG-Grenzen mehr Geburten gezählt wurden als oberhalb der Marken. So ließ sich hier, im Vergleich mit der VLBW-Verteilung aus den Jahren 1999-2001, eine Veränderung nach der Einführung des DRG-Systems feststellen.

Im Bereich um die 1000 g-Grenze, welcher schon in den Jahren 1999-2001 mehr Geburten im Intervall unterhalb der Marke als oberhalb aufwies, hat sich die Differenz zwischen diesen Intervallen jedoch verschärft: In den Jahren 2004-2006 wurden noch weniger Geburten oberhalb dieser Grenze registriert.

Verteilung der VLBW in den Jahren 2004-2006

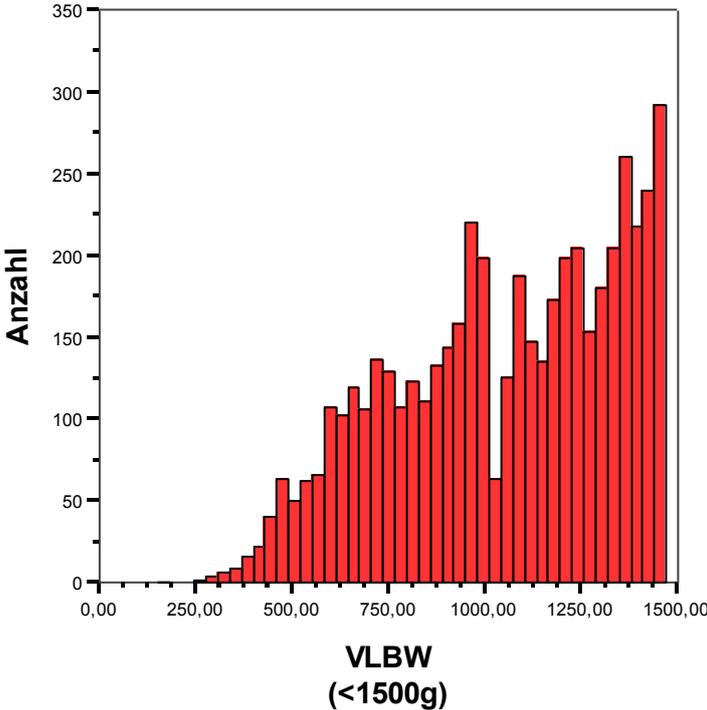


Abb. 8: Verteilung der VLBW in den Jahren 2004-2006

3.3 Vergleich der Verteilung der VLBW prä- (1999-2001) und post-DRG-Implementierung (2004-2006)

Um die Verteilung der VLBW in den Jahren vor und nach Einführung des DRG-Systems zu vergleichen, wurden zunächst Kreuztabellen erstellt, anhand derer der χ^2 -Test nach Pearson berechnet wurde. Hierbei galt ein P-Wert kleiner als 0,05 als signifikant.

Da im Besonderen die Verteilung vor beziehungsweise nach den DRG-Gewichtsgrenzen von Interesse war, wurden diese Bereiche zur genaueren Beurteilung in Intervalle von 50 g, 40 g, 30 g, 20 g, 10 g unterteilt.

3.3.1 50 g-Intervall

In den Bereichen 50 g vor beziehungsweise 50 g nach den DRG-Gewichtsgrenzen wurden 6799 Neugeborene erfasst (Tabelle 1), dies entspricht 56,9 % aller VLBWI in den Jahren 1999-2001 und 2004-2006.

Der χ^2 -Test ergab einen P-Wert $< 0,0001$, somit war das Ergebnis statistisch signifikant und die Nullhypothese wurde verworfen. Dies bedeutet, dass die Unabhängigkeit zwischen der VLBW-Verteilung vor und nach der DRG-Einführung und der DRG-Implementierung widerlegt wurde.

Tabelle 1: Kreuztabelle 50 g-Intervall

Verarbeitete Fälle

	Fälle					
	Gültig		Fehlend		Gesamt	
	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
Geburtsgewicht * Zeitraum	6799	56,9 %	5144	43,1 %	11943	100,0 %

Geburtsgewicht * Zeitraum Kreuztabelle

Anzahl

		Zeitraum		Gesamt
		1999-2001	2004-2006	
Geburtsgewicht	549-599 g	136 3,86 %	142 4,34 %	278
	600-650 g	252 7,15 %	193 5,89 %	445
	699-749 g	225 6,38 %	267 8,15 %	492
	750-800 g	285 8,09 %	203 6,20 %	488
	824-874 g	229 6,50 %	186 5,68 %	415
	875-925 g	269 7,63 %	218 6,66 %	487
	949-999 g	346 9,82 %	460 14,05 %	806

1000-1050 g	335 9,51 %	124 3,79 %	459
1199-1249 g	363 10,30 %	365 11,15 %	728
1250-1300 g	426 12,09 %	302 9,22 %	728
1449-1499 g	658 18,67 %	815 24,89 %	1473
Gesamt	3524 100 %	3275 100 %	6799

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	177,211(a)	10	,000
Likelihood-Quotient	181,014	10	,000
Zusammenhang linear-mit-linear	4,770	1	,029
Anzahl der gültigen Fälle	6799		

a 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 133,91.

Tabelle 1: Kreuztabelle 50 g-Intervall

Wie Tabelle 1 zu entnehmen ist, gab es nach DRG-Implementierung im Bereich vor jeder Grenze einen Anstieg, im Bereich hinter der Grenze eine Abnahme an Fallzahlen (mit Ausnahme der 875 g-Grenze).

So lagen in den Jahren 1999-2001 beispielsweise 9,82 % der VLBW des 50 g-Intervalls im Bereich 949-999 g und 2004-2006 14,05 %. Oberhalb der 1000 g-Grenze (1000-1050 g) zeigte sich jedoch eine umgekehrte Verteilung: prä-DRG: 9,51 % der VLBW in der 50 g-Klassierung, post-DRG nur noch 3,79 %.

Nach diesem Ergebnis war von Interesse, in welchen Klassen die Nullhypothese tatsächlich zu verwerfen ist.

Hierfür wurde die Verteilung in den Jahren vor und nach DRG-Einführung in jeder Klasse auf statistische Signifikanz geprüft (Tabelle 2).

Tabelle 2: Signifikanzprüfung der Gewichtsklassen mit 50 g-Intervall

Gewichtsklassen	$(P_1 - P_2) / SE$
549 – 599 g	0,202
600 – 650 g	0,537
699 – 749 g	0,758
750 – 800 g	0,808
824 – 874 g	0,349
875 – 925 g	0,415
949 – 999 g	1,858
1000 – 1050 g	2,437
1199 – 1249 g	0,371
1250 – 1300 g	1,251
1449 – 1499 g	2,900

Tabelle 2: Signifikanzprüfung der Gewichtsklassen mit 50 g-Intervall

Bei den in 50 g-Intervalle klassierten Gewichtsstufen wurde die Nullhypothese in 9 von 11 Fällen (81,82 %) bestätigt ($z < 1,96$) (Tabelle 2). So war die Anzahl der VLBW-Kinder von 1999-2001 und 2004-2006 in den Bereichen um die DRG-Gewichtsgrenzen unabhängig von der DRG-Einführung.

In zwei Gewichtsklassen konnte diese Unabhängigkeit jedoch widerlegt werden. Dies betraf die Bereiche 1000-1050 g und 1449-1499 g, da das Ergebnis bei $> 1,96$ lag.

In den Klassen mit $z > 1,96$ wurde die Adjustierung der P-Werte nach Bonferroni durchgeführt.

Für die Klasse 1000-1050 g galt:

$$\begin{aligned} P_r (H_0: P_1 = P_2) &= P_r (z > 2,437) \\ &= 1 - \Phi (2,44) \\ &= 1 - 0,9927 \\ &= 0,007 \end{aligned}$$

Für die Klasse 1000-1050 g betrug der P-Wert 0,007.

Anschließend wurde der P-Wert nach Bonferroni adjustiert.

$$0,007 \times n_3 = 0,007 \times 11 = 0,08 \quad (\text{wobei } n_3 = \text{Anzahl der Klassen})$$

Bei einem Signifikanzniveau von $\alpha < 0,05$ bedeutete das, dass die Änderung in der Verteilung der VLBW oberhalb der 1000 g-Marke vor und nach DRG-Implementierung zufällig bedingt sein kann, da $p = 0,08$ und somit $> \alpha$.

Die Veränderung oberhalb der 1000 g-Marke im 50 g-Intervall war demnach nicht signifikant.

Für die Klasse 1449-1499 g ergab sich ein P-Wert von 0,0019. Nach Bonferroni-Adjustierung war $p = 0,021$. Da $p < \alpha$ war das Ergebnis signifikant.

Abb. 9 zeigt eine graphische Darstellung der VLBW-Verteilung in den 50 g-Klassen vor und nach DRG-Einführung.

Vergleich der Verteilung prä- und post-DRG-Implementierung –
50 g-Intervall

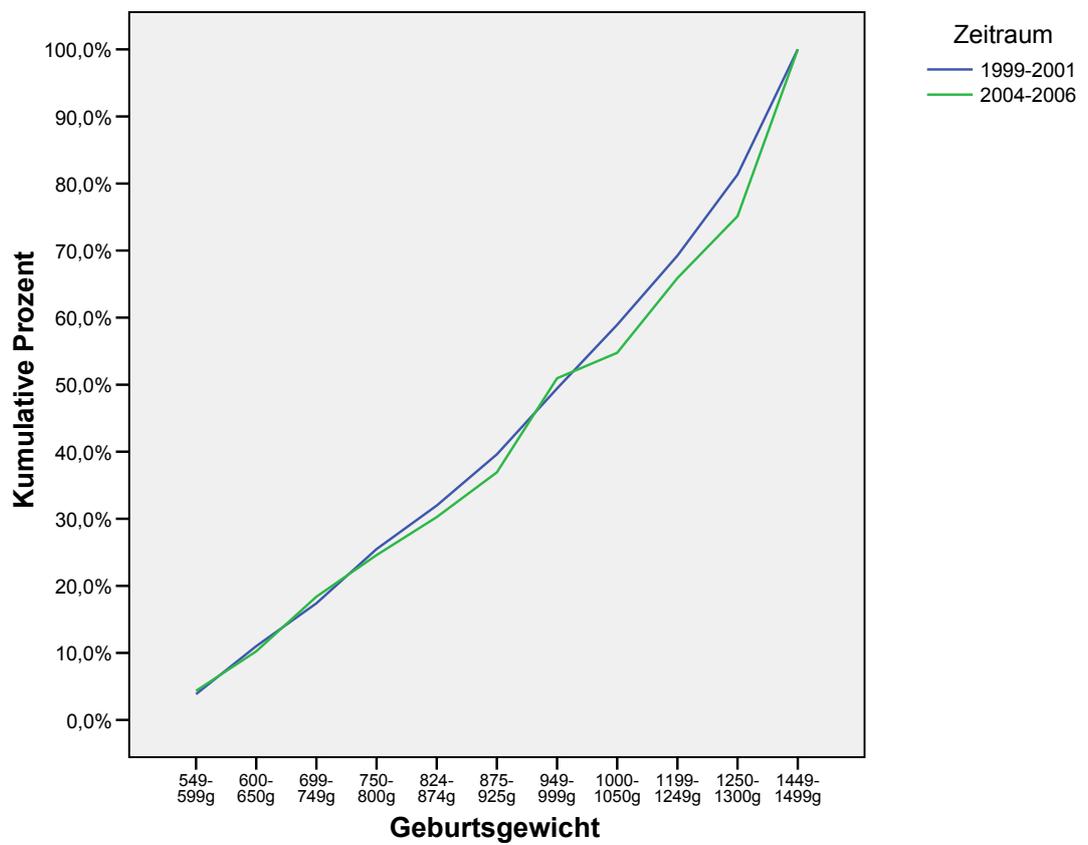


Abb.9: Vergleich 50 g-Intervall

3.3.2 40 g-Intervall

Im Rahmen der 40 g-Klassierung wurden 5389 (45,1 %) VLBW in die Untersuchung einbezogen (Tabelle 3).

Der X^2 -Test ergab einen P-Wert $< 0,0001$, die statistische Signifikanz wurde bewiesen.

Der Tabelle 3 war eine Veränderung in der Verteilung der VLBW um die DRG-Gewichtssplits zu entnehmen: Wie schon in den 50 g-Intervallen war hierbei nach Einführung des DRG-Systems ein Anstieg der relativen VLBW-Anteile unterhalb beziehungsweise ein Abnehmen oberhalb der jeweiligen DRG-Grenze zu verzeichnen. Hierbei stellte die 875 g-Marke wie auch schon bei der 50 g-Klassierung eine Ausnahme dar.

Tabelle 3: Kreuztabelle 40 g-Intervall

Verarbeitete Fälle

	Fälle					
	Gültig		Fehlend		Gesamt	
	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
Geburtsgewicht * Zeitraum	5389	45,1 %	6554	54,9 %	11943	100,0 %

Geburtsgewicht * Zeitraum Kreuztabelle

Anzahl

		Zeitraum		Gesamt
		1999-2001	2004-2006	
Geburtsgewicht	559-599 g	106 3,86 %	113 4,27 %	219
	600-640 g	199 7,25 %	153 5,78 %	352
	709-749 g	181 6,60 %	218 8,24 %	399
	750-790 g	222 8,09 %	146 5,52 %	368
	834-874 g	191 6,96 %	152 5,75 %	343
	875-915 g	221 8,05 %	180 6,81 %	401
	959-999 g	286 10,42 %	396 14,97 %	682
	1000-1040 g	273 9,95 %	81 3,06 %	354
	1209-1249 g	237 8,64 %	280 10,59 %	517
	1250-1290 g	308 11,22 %	222 8,39 %	530
	1459-1499 g	520 18,95 %	704 26,62 %	1224
Gesamt	2744 100 %	2645 100 %	5389	

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	Df	Asymptotische Signifikanz (2- seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	199,306(a)	10	,000
Likelihood-Quotient	205,463	10	,000
Zusammenhang linear- mit-linear	11,048	1	,001
Anzahl der gültigen Fälle	5389		

a 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 107,49.

Tabelle 3: Kreuztabelle 40 g-Intervall

Tabelle 4: Signifikanzprüfung der Gewichtsklassen mit 40 g-Intervall

Gewichtsklassen	$(P_1 - P_2) / SE$
559 – 599 g	0,154
600 – 640 g	0,558
709 – 749 g	0,626
750 – 790 g	0,977
834 – 874 g	0,459
875 – 915 g	0,473
959 – 999 g	1,788
1000 – 1040 g	2,615
1209 – 1249 g	0,753
1250 – 1290 g	1,094
1459 – 1499 g	3,200

Tabelle 4: Signifikanzprüfung der Gewichtsklassen mit 40 g-Intervall

Bei der Signifikanzprüfung der Gewichtsklassen mit 40 g-Intervall wurde die Nullhypothese in den Bereichen 1000-1040 g und 1459-1499 g verworfen (Tabelle 4), so bestand in diesen Intervallen keine Unabhängigkeit zwischen der DRG-Einführung und der VLBW-Anzahl.

In 9 von 11 Klassen (81,82 %) wurde die Nullhypothese bestätigt ($z < 1,96$).

Im Bereich von 1000-1040 g wurde ein P-Wert von 0,0044 errechnet, im Intervall 1459-1499 g ergab sich $p = 0,0007$.

Die Adjustierung nach Bonferroni lieferte für den Bereich oberhalb der 1000 g-Marke einen P-Wert von 0,0484, bei $\alpha < 0,05$ war das Ergebnis statistisch signifikant.

Für die 1449-1499 g-Klasse ließ sich ein P-Wert von 0,0077 errechnen, das Ergebnis war ebenfalls signifikant.

Abb. 10 zeigt die Unterschiede der VLBW-Verteilung im Bereich der 40 g-Intervalle vor und nach DRG-Implementierung.

**Vergleich der Verteilung prä- und post-DRG-Implementierung –
40 g-Intervall**

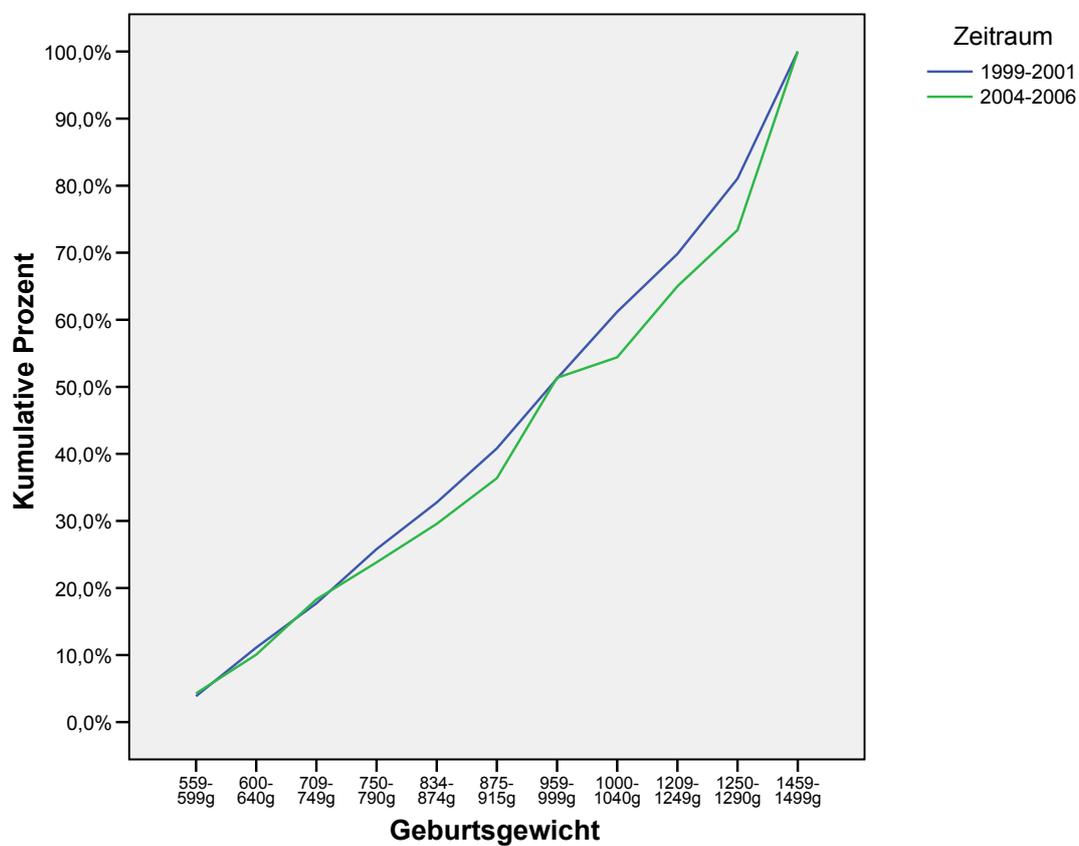


Abb. 10: Vergleich 40 g-Intervall

3.3.3 30 g-Intervall

Bei der Wahl der 30 g-Intervalle wurden insgesamt 4335 (36,3 %) Neugeborene mit Geburtsgewicht < 1500 g gezählt (Tabelle 5).

Der P-Wert war < 0,0001, sodass die Nullhypothese auch in dieser Klasse widerlegt wurde und keine Unabhängigkeit zwischen DRG-Implementierung und Zahl der VLBW nachgewiesen werden konnte.

Die Verteilung der VLBW zeigte in Tabelle 5 um die 1000 g- und unterhalb der 1500 g-Grenze eine besonders deutliche Veränderung: 1999-2001 lag der relative Anteil der Neugeborenen mit Geburtsgewicht zwischen 969-999 g bei 11,10 %, 2004-2006 dagegen bei 15,62 %. Im Bereich von 1000-1030 g kam es dagegen zu einer Abnahme von 9,95 % auf 2,36 %.

Ebenso deutlich war der Sprung im Rahmen der 1469-1499 g-Klasse: von 19,90 % (prä-DRG) auf 28,70 % (post-DRG).

Tabelle 5: Kreuztabelle 30 g-Intervall

Verarbeitete Fälle

	Fälle					
	Gültig		Fehlend		Gesamt	
	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
Geburtsgewicht * Zeitraum	4335	36,3 %	7608	63,7 %	11943	100,0 %

Geburtsgewicht * Zeitraum Kreuztabelle

Anzahl

		Zeitraum		Gesamt
		1999-2001	2004-2006	
Geburtsgewicht	569-599 g	87 4,01 %	91 4,21 %	178
	600-630 g	154 7,09 %	117 5,41 %	
	719-749 g	137 6,31 %	190 8,78 %	327
	750-780 g	183 8,43 %	98 4,53 %	281
	844-874 g	142 6,54 %	116 5,36 %	258
	875-905 g	168 7,74 %	144 6,65 %	312
	969-999 g	241 11,10 %	338 15,62 %	579
	1000-1030 g	216 9,95 %	51 2,36 %	267
	1219-1249 g	178 8,20 %	221 10,21 %	399
	1250-1280 g	233 10,73 %	177 8,18 %	410
	1469-1499 g	432 19,90 %	621 28,70 %	1053
Gesamt		2171 100 %	2164 100 %	4335

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	Df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	208,322(a)	10	,000
Likelihood-Quotient	216,833	10	,000
Zusammenhang linear-mit-linear	14,079	1	,000
Anzahl der gültigen Fälle	4335		

a 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 88,86.

Tabelle 5: Kreuztabelle 30 g-Intervall

Tabelle 6: Signifikanzprüfung der Gewichtsklassen mit 30 g-Intervall

Gewichtsklassen	$ (P_1 - P_2) / SE$
569 – 599 g	0,067
600 – 630 g	0,571
719 – 749 g	0,846
750 – 780 g	1,327
844 – 874 g	0,401
875 – 905 g	0,373
969 – 999 g	1,599
1000 – 1030 g	2,578
1219 – 1249 g	0,694
1250 – 1280 g	0,882
1469 – 1499 g	3,330

Tabelle 6: Signifikanzprüfung der Gewichtsklassen mit 30 g-Intervall

Bei genauerer Betrachtung und Untersuchung der einzelnen Klassen, wurde die Nullhypothese in 9 Fällen bestätigt, in 2 verworfen (Tabelle 6). Wieder zählten zu diesen beiden Fällen die Klassen über der 1000 g-Grenze (1000-1030 g) und unter der 1500 g-Marke (1469-1499 g).

Im Intervall oberhalb der 1000 g-Grenze wurde ein P-Wert von 0,0049 errechnet. Daraus ergab sich nach Bonferroni-Adjustierung ein P-Wert von 0,054. Somit war $p > \alpha$ und das Ergebnis nicht signifikant.

Unterhalb der 1500 g-Marke war die Veränderung in der VLBW-Verteilung nach Einführung des DRG-Systems signifikant ($p = 0,0004$; nach Bonferroni-Adjustierung: $p = 0,0044$ bei $\alpha < 0,05$).

Die Abweichungen in der Verteilung der VLBW im Bereich der 30 g-Klassen prä- und post-DRG-Implementierung veranschaulicht Abb. 11.

Vergleich der Verteilung prä- und post-DRG-Implementierung –
30 g-Intervall

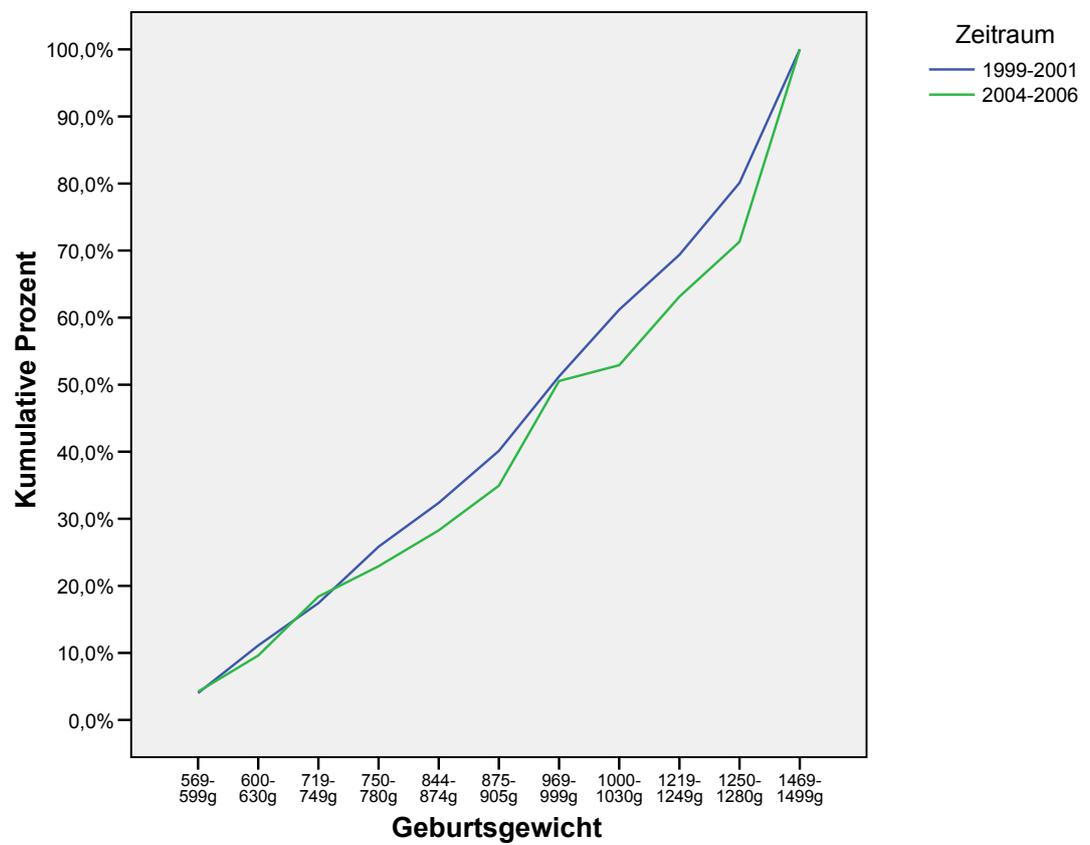


Abb. 11: Vergleich 30 g-Intervall

3.3.4 20 g-Intervall

In den 20 g-Klassen wurden 26,6 % (3180) der VLBW erfasst (Tabelle 7).

Wie auch bei den Untersuchungen der bisherigen Intervalle ergab der X^2 -Test eine P-Wert $< 0,0001$, womit die statistische Signifikanz bewiesen wurde. H_0 wurde verworfen.

Des Weiteren glich die Verteilung der VLBW in Tabelle 7 den vorherigen Klassierungen: Nach DRG-Implementierung konnte in allen Grenzbereichen (Ausnahme: 875 g) ein Anstieg der Fallzahlen unterhalb und ein Abnehmen oberhalb der DRG-Marken erkannt werden.

Tabelle 7: Kreuztabelle 20 g-Intervall

Verarbeitete Fälle

	Fälle					
	Gültig		Fehlend		Gesamt	
	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
Geburtsgewicht * Zeitraum	3180	26,6 %	8763	73,4 %	11943	100,0 %

Geburtsgewicht * Zeitraum Kreuztabelle

Anzahl

		Zeitraum		Gesamt
		1999-2001	2004-2006	
Geburtsgewicht	579-599 g	60 3,85 %	71 4,38 %	131
	600-620 g	118 7,57 %	75 4,62 %	
	729-749 g	102 6,55 %	148 9,12 %	250
	750-770 g	124 7,96 %	70 4,32 %	194
	854-874 g	98 6,29 %	73 4,50 %	171
	875-895 g	95 6,10 %	73 4,50 %	168
	979-999 g	186 11,94 %	273 16,83 %	459
	1000-1020 g	154 9,88 %	35 2,16 %	189
	1229-1249 g	126 8,09 %	167 10,30 %	293
	1250-1270 g	171 10,98 %	118 7,27 %	289
	1479-1499 g	324 20,80 %	519 32,00 %	843
Gesamt		1558 100 %	1622 100 %	3180

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	Df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	191,304(a)	10	,000
Likelihood-Quotient	198,123	10	,000
Zusammenhang linear-mit-linear	17,395	1	,000
Anzahl der gültigen Fälle	3180		

a 0 Zellen (,0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 64,18.

Tabelle 7: Kreuztabelle 20 g-Intervall

Tabelle 8: Signifikanzprüfung der Gewichtsklassen mit 20 g-Intervall

Gewichtsklassen	$(P_1 - P_2) / SE$
579 – 599 g	0,153
600 – 620 g	0,859
729 – 749 g	0,755
750 – 770 g	1,059
854 – 874 g	0,519
875 – 895 g	0,463
979 – 999 g	1,489
1000 – 1020 g	2,245
1229 – 1249 g	0,654
1250 – 1270 g	1,097
1479 – 1499 g	3,677

Tabelle 8: Signifikanzprüfung der Gewichtsklassen mit 20 g-Intervall

Mit Ausnahme der 1000-1020 g- und der 1479-1499 g-Klassen wurde auch im 20 g-Intervall die Nullhypothese bestätigt, in den beiden genannten Fällen jedoch verworfen (Tabelle 8).

Dabei war die Veränderung im Bereich 1479-1499 g nach DRG-Implementierung hoch signifikant: Nach Bonferroni-Adjustierung lag die Wahrscheinlichkeit für ein zufälliges Ereignis nur bei 0,0011 (P-Wert vor Adjustierung: 0,0001; nach Bonferroni-Adjustierung: $p = 0,0011$).

Oberhalb der 1000 g-Marke dagegen war $p = 0,1342$ (P-Wert vor Adjustierung: 0,0122) und damit $> \alpha$. Das Ergebnis war nicht signifikant.

Abb. 12 vergleicht die VLBW-Verteilung im Bereich der 20 g-Intervalle vor und nach Einführung des DRG-Systems.

**Vergleich der Verteilung prä- und post-DRG-Implementierung –
20 g-Intervall**

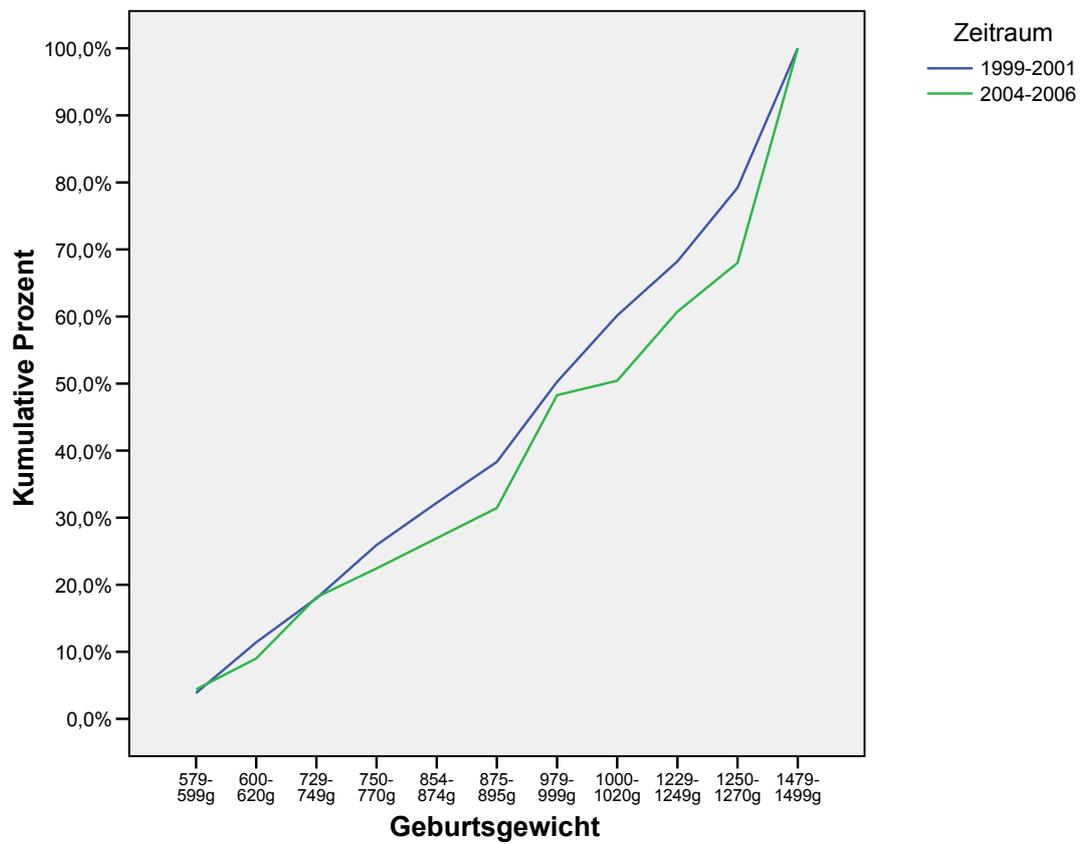


Abb. 12: Vergleich 20 g-Intervall

3.3.5 10 g-Intervall

Im kleinsten Intervall, den 10 g-Klassen, wurden 1902 (15,9 %) Kinder mit Geburtsgewicht < 1500 g in die Untersuchung einbezogen (Tabelle 9).

Der Pearsons X^2 -Test lieferte wie in den übrigen Klassierungen einen P-Wert < 0,0001. So war die Nullhypothese auch hier nicht von Gültigkeit und die Unabhängigkeit zwischen DRG-Einführung und VLBW-Anzahl wurde widerlegt.

Die in den bisherigen Intervallen festgestellte veränderte VLBW-Verteilung (prä-versus post-DRG) war auch in der 10 g-klassierten Tabelle 9 ersichtlich.

Auffällig war dabei, dass die Veränderung im Rahmen der DRG-Einführung im Bereich oberhalb der 1000 g (1000-1010 g) und unterhalb der 1500 g-Marke (1489-1499 g) im 10 g-Intervall stärker ausgeprägt war als in den größer gewählten Klassierungen.

So lagen 1999-2001 20,04 % der VLBW im Bereich 1489-1499 g. 2004-2006 dagegen erhöhte sich dieser Anteil auf 32,94 % (Tabelle 9). Dies entspricht einem Anstieg von 12,9 %.

Der Anstieg unterhalb der 1500 g-Grenze war in den größer gewählten Intervallen dagegen geringer ausgeprägt: 50 g-Intervall: 6,22 % (Tabelle 1); 40 g-Intervall: 7,67 % (Tabelle 3); 30 g-Intervall: 8,8 % (Tabelle 5); 20 g-Intervall: 11,2 % (Tabelle 7).

Dies zeigte, dass der Anstieg der relativen VLBW-Fallzahlen umso größer war, je kleiner das Intervall um die DRG-Gewichtssplits gewählt wurde.

Daraus lässt sich vermuten, dass besonders im engen Bereich um die DRG-Marke eine Veränderung stattgefunden hat.

Des Weiteren waren die VLBW-Fallzahlen in allen Klassierungen unterhalb der 1500 g-Grenze sowohl vor als auch nach DRG-Implementierung am höchsten.

Tabelle 9: Kreuztabelle 10 g-Intervall

Verarbeitete Fälle

	Fälle					
	Gültig		Fehlend		Gesamt	
	N	Prozent	N	Prozent	N	Prozent
Geburtsgewicht * Zeitraum	1902	15,9 %	10041	84,1 %	11943	100,0 %

Geburtsgewicht * Zeitraum Kreuztabelle

Anzahl

		Zeitraum		Gesamt
		1999-2001	2004-2006	
Geburtsgewicht	589-599 g	33 3,44 %	45 4,77 %	78
	600-610 g	83 8,66 %	53 5,61 %	136
	739-749 g	51 5,32 %	82 8,69 %	133
	750-760 g	91 9,50 %	38 4,03 %	129
	864-874 g	55 5,74 %	34 3,60 %	89

875-885 g	56 5,85 %	34 3,60 %	90
989-999 g	115 12,00 %	154 16,31 %	269
1000-1010 g	97 10,13 %	16 1,69 %	113
1239-1249 g	57 5,95 %	107 11,33 %	164
1250-1260 g	128 13,36 %	70 7,42 %	198
1489-1499 g	192 20,04 %	311 32,94 %	503
Gesamt	958 100 %	944 100 %	1902

Chi-Quadrat-Tests

	Wert	Df	Asymptotische Signifikanz (2-seitig)
Chi-Quadrat nach Pearson	171,807(a)	10	,000
Likelihood-Quotient	179,889	10	,000
Zusammenhang linear-mit-linear	12,485	1	,000
Anzahl der gültigen Fälle	1902		

a. 0 Zellen (.0%) haben eine erwartete Häufigkeit kleiner 5. Die minimale erwartete Häufigkeit ist 38,71.

Tabelle 9: Kreuztabelle 10 g-Intervall

**Tabelle 10: Signifikanzprüfung der Gewichtsklassen mit 10 g-
Intervall**

Gewichtsklassen	$(P_1 - P_2) / SE$
589 – 599 g	0,296
600 – 610 g	0,690
739 – 749 g	0,762
750 – 760 g	1,235
864 – 874 g	0,478
875 – 885 g	0,503
989 – 999 g	1,015
1000 – 1010 g	1,898
1239 – 1249 g	1,228
1250 – 1260 g	1,368
1489 – 1499 g	3,282

Tabelle 10: Signifikanzprüfung der Gewichtsklassen mit 10 g-Intervall

Bei den in 10 g-Intervalle unterteilten Gewichtsklassen wurde die Nullhypothese in 10 von 11 Fällen (90,91 %) bestätigt (Tabelle 10). Dies hat eine Unabhängigkeit zwischen DRG-Implementierung und den VLBW (1999-2001, 2004-2006) in 10 von 11 Fällen bewiesen.

Lediglich in der Gewichtsklasse 1489-1499 g konnte die Nullhypothese verworfen werden.

Hierbei lieferte die Bonferroni-Adjustierung einen P-Wert von 0,0055 (P-Wert vor Adjustierung: 0,0005). Mit $0,0055 < \alpha$ ist das Ergebnis signifikant.

Einen graphischen Vergleich der VLBW-Verteilung vor und nach DRG-Implementierung im Bereich der 10 g-Klassen zeigt Abb. 13.

**Vergleich der Verteilung prä- und post-DRG-Implementierung –
10 g-Intervall**

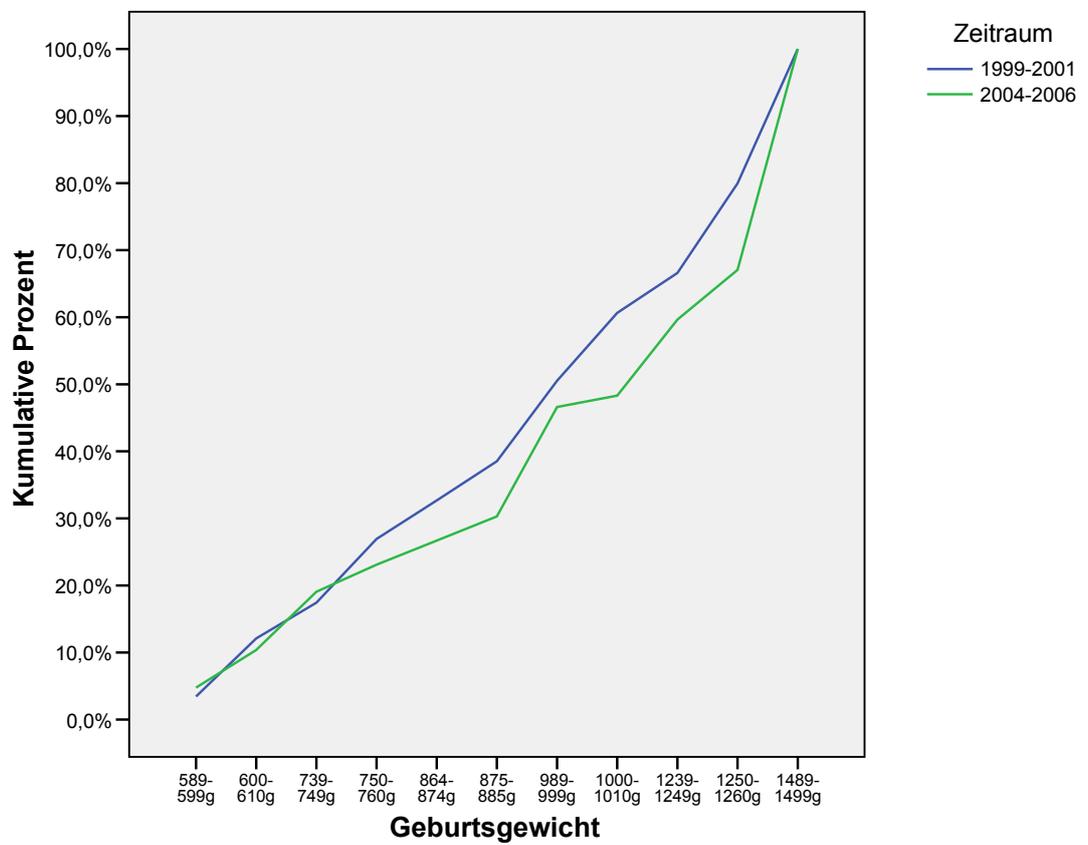


Abb. 13: Vergleich 10 g-Intervall

4 Diskussion

Ziel dieser retrospektiven Studie war der Vergleich der VLBW-Geburtsgewichtverteilung drei Jahrgänge vor und nach DRG-Implementierung in deutschen Krankenhäusern.

Dabei sollte zum einen die allgemeine Verteilung der VLBW vor (1999-2001) und nach (2004-2006) Einführung der DRG verglichen werden, zum anderen die Verteilung der Fallzahlen um die jeweiligen DRG-Gewichtssplits (1500 g; 1250 g; 1000 g; 875 g; 750 g; 600 g).

Neugeborene mit einem Geburtsgewicht < 1500 g sind die wohl teuersten Patienten (Nordermoen *et al.* 2010). Durch die genannten Gewichtssplits entsteht bei der Vergütung eine Differenz von mehreren tausend Euro zwischen einem Neugeborenen knapp unterhalb einer DRG-Gewichtsgrenze und einem knapp oberhalb der jeweiligen Grenze, wobei dieser Unterschied durch den klinischen Aufwand meist nicht zu begründen ist.

Durch die Ärztekammer Westfalen-Lippe wurden in Nordrhein-Westfalen in den Jahren 1999-2001 und 2004-2006 insgesamt 11943 Neugeborene mit Geburtsgewicht < 1500 g erfasst, welche in die Untersuchungen einbezogen wurden.

Die Arbeit lieferte das Ergebnis, dass zwischen der DRG-Implementierung und den VLBW-Fallzahlen in den Jahren vor beziehungsweise nach DRG-Einführung keine Unabhängigkeit besteht.

Diese Unabhängigkeit konnte jedoch nur für die Bereiche direkt oberhalb der 1000g- (hier jedoch nur im 40 g-Intervall) und direkt unterhalb der 1500 g-Grenze abgelehnt werden, in allen anderen Bereichen war das Ergebnis nicht statistisch signifikant.

Im Bereich direkt oberhalb der 1000 g-Stufe fiel auf, dass die Differenz zwischen den relativen Fallzahlen vor und nach DRG-Implementierung mit kleiner werdendem Intervall zunahm. So war bei 50 g-Klassierung ein Unterschied von 5,72 % (Tabelle 1), im 10 g-Intervall dagegen eine Veränderung von 8,44 % (Tabelle 9) zu erkennen (40 g-

Klasse: 6,89 % (Tabelle 3); 30 g-Klasse: 7,59 % (Tabelle 5); 20 g-Klasse: 7,72 % (Tabelle 7)). Dabei waren nach Einführung der DRG deutlich weniger VLBW oberhalb der 1000 g-Marke zu verzeichnen, als vor der Veränderung des Vergütungssystems. In der 50 g-Klasse änderte sich der Anteil der VLBW nach Einführung des DRG-Systems von 9,51 % auf 3,79 % (Tabelle 1), im 10 g-Intervall von 10,13 % auf 1,69 % (Tabelle 9) (40 g-Klasse: von 9,95 % auf 3,06 % (Tabelle 3); 30 g-Klasse: von 9,95 % auf 2,36 % (Tabelle 5); 20 g-Klasse: von 9,88 % auf 2,16 % (Tabelle 7)).

Noch ausgeprägter war die Differenz der relativen VLBW-Zahlen vor und nach DRG-Implementierung direkt unterhalb der 1500 g-Gewichtsgrenze. Hierbei wuchs der Unterschied von 6,22 % im 50 g-Intervall (Tabelle 1) auf 12,9 % in der 10 g-Klassierung (Tabelle 9) (40 g-Klasse: 7,67 % (Tabelle 3); 30 g-Klasse: 8,80 % (Tabelle 5), 20 g-Klasse: 11,2 % (Tabelle 7)). Im Gegensatz zur Veränderung oberhalb der 1000 g-Marke gab es hier jedoch eine deutliche Zunahme an VLBW nach Einführung des DRG-Abrechnungssystems: in der 50 g-Klassierung von 18,67 % auf 24,89 % (Tabelle 1), im 10 g-Intervall von 20,04 % auf 32,94 % (Tabelle 9) (40 g-Klasse: von 18,95 % auf 26,62 % (Tabelle 3); 30 g-Klasse: von 19,90 % auf 28,70 % (Tabelle 5); 20 g-Klasse: von 20,80 % auf 32,00 % (Tabelle 7)).

Die Tatsache, dass die Differenzen der relativen VLBW-Anteile (prä-/post-DRG) umso stärker ausgefallen sind, je kleiner die Intervalle gewählt wurden, lässt vermuten, dass durch die Einführung des DRG-Systems insbesondere im direkten Bereich um den jeweiligen Gewichtssplit eine Veränderung der Verteilung stattgefunden hat.

Des Weiteren waren unterhalb des 1500 g-Splits in allen Klassierungen die meisten VLBW zu verzeichnen – dies gilt sowohl für die Jahre vor als auch nach der DRG-Implementierung.

Die Adjustierung der P-Werte nach Bonferroni lieferte für den Bereich unterhalb der 1500 g-Grenze in allen 5 Klassen ein signifikantes Ergebnis ($p < 0,05$). Dabei war die Veränderung in der VLBW-Verteilung nach DRG-Implementierung insbesondere im 20 g-Intervall mit einem P-Wert (nach Bonferroni-Adjustierung) von 0,0011 hochsignifikant (Adjustierung nach Bonferroni im 50 g-Intervall: $p = 0,021$; 40 g-Intervall: $p = 0,0077$; 30 g-Intervall: $p = 0,0044$; 20 g-Intervall: $p = 0,0011$; 10 g-Intervall: $p = 0,0055$).

Im Bereich oberhalb der 1000 g-Marke konnte eine signifikante Veränderung der VLBW-Verteilung nach Einführung der DRG nur im 40 g-Intervall nachgewiesen werden (nach Bonferroni-Adjustierung $p = 0,0484$). In den übrigen Klassierungen überstiegen die P-Werte (nach Adjustierung nach Bonferroni) das Signifikanzniveau ($p > 0,05$ bei $\alpha < 0,05$) und somit könnte die veränderte VLBW-Verteilung zufällig bedingt sein (Bonferroni-Adjustierung in 50 g-Klasse: $p = 0,08$; 30 g-Klasse: $p = 0,054$; 20 g-Klasse: $p = 0,1342$).

Eine mögliche Ursache, dass ausgerechnet die 1000 g- und die 1500 g-Marken von einer deutlich stärker veränderten VLBW-Verteilung betroffen waren, könnte die anfangs gültige Gruppierung nach Geburtsgewicht sein. 2004 wurde lediglich in 5 DRG-Kategorien eingeteilt: bis 1000 g, bis 1500 g, bis 2000 g, bis 2500 g und über 2500 g Geburtsgewicht (Mueller *et al.* 2007). So gab es für die Einteilung der VLBW nur die 1000 g- und 1500 g-Stufen.

Hinzu kommt die Tatsache, dass Neugeborenen mit sehr geringem Geburtsgewicht „eines der höchsten Relativgewichte der gesamten Pädiatrie“ (Mueller *et al.* 2007) zu Teil wird, woran indirekt die Vergütung gekoppelt ist.

Diese, im Rahmen der Vergütung des Krankenhauses, ausschlaggebende Rolle des Geburtsgewichts könnte möglicherweise Grund für die Veränderung in der Verteilung der VLBW-Zahlen nach DRG-Implementierung sein.

Upcoding ist ein nicht unbekanntes Problem bei sogenannten Patientenklassifikationssystemen.

Darunter versteht man die Zuordnung von kostenintensiveren Leistungen, also die „systematische und bewusste Höherstufung“ (Luengen *et al.* 2000) mit dem Ziel der Erlösoptimierung. So wird versucht, durch modifiziertes Kodieren und Klassifizieren von Patientendaten, eine höhere Vergütung für die erbrachten Leistungen zu erwirtschaften.

Die nachfolgenden Abbildungen (Abb. 14, 15) sollen den vom Geburtsgewicht abhängigen Erlös im DRG-System und vor allem die Unterschiede in der Vergütung zwischen den jeweiligen DRG-Gewichtsgrenzen veranschaulichen.

Die Vergütung eines Krankenhauses errechnet sich aus dem Produkt des Relativgewichts und der *Base Rate* (Universitätsklinikum Düsseldorf 2008: 2625,04 Euro).

Erlöse der verschiedenen Gewichtsklassen

1. Ohne signifikante OR-Prozedur

Differenz in Euro	DRG-Gewichtssplit	Relativgewicht*	Erlös in Euro
	< 600 g	32,255	84 671
18 142			
	600 – 749 g	25,344	66 529
11 067			
	750 – 874 g	21,128	55 462
14 364			
	875 – 999 g	15,656	41 098
17 092			
	1000 – 1249 g	9,145	24 006
6 678			
	1250 – 1499 g	6,601	17 328
12 199 – 2 838			
	1500 – 1999 g	1,954 (ohne Problem) – 5,520 (mit mehreren schweren Problemen)	5 129 – 14 490

*gemäß Fallpauschalenkatalog 2008

Abb. 14: DRG-Erlöse ohne signifikante OR-Prozedur

2. Mit signifikanter OR-Prozedur

Differenz in Euro	DRG- Gewichtssplit	Relativgewicht*	Erlös in Euro
	< 600 g	44,193	116 008
39 023			
	600 – 749 g	29,327	76 985
911			
	750 – 874 g	28,980	76 074
16 142			
	875 – 999 g	22,831	59 932

*gemäß Fallpauschalenkatalog 2008

Abb. 15: DRG-Erlöse mit signifikanter OR-Prozedur

Allerdings muss angemerkt werden, dass diese Berechnung der Erlöse (Abb. 14, Abb. 15) anhand des Fallpauschalenkatalogs 2008 durchgeführt wurde und somit nicht unbedingt komplementär mit den 2004-2006 gültigen Finanzierung sein muss.

Aus dieser Aufführung geht jedoch deutlich hervor, wie enorm die finanziellen Unterschiede ober- beziehungsweise unterhalb einer DRG-Grenze ausfallen können.

Durch das ihnen zugeordnete hohe Relativgewicht haben die wenigen sehr früh Geborenen im DRG-System den größten Anteil am Erlös. So entsprachen in einer Studie von Mueller *et al.* (2007) ELBW 6 % der Fälle und hatten einen Anteil von 32 % des gesamten Erlöses aus (als Gegenbeispiel: DRG mit signifikanten Prozeduren: 11 % der Fälle und 26 % des Erlöses).

Wenn man nun berücksichtigt, dass eine Konsequenz des DRG-Systems der zunehmende Kostendruck ist und ein Erlösrückgang von 5 % zu erwarten ist, wird klar, dass dies die ohnehin schon kritische Kostensituation verschärft (Mueller *et al.* 2007).

So könnte man die Überlegung anstellen, dass die Einnahmen eines Krankenhauses theoretisch gesteigert werden könnten, indem Neugeborene etwas leichter angegeben werden, als eigentlich gemessen.

Ähnliche Zahlen, wie bei Mueller *et al.*, gab es 2001 in den USA: Die 384 200 Frühgeborenen und LBW entsprachen 8 % aller Neugeborenen. Durchschnittlich kostete der Aufenthalt eines LBWI ungefähr \$15.000 (LOS: circa 13 Tage), ein Neugeborenes mit normalem Geburtsgewicht und ohne Komplikationen dagegen \$600 (LOS: circa 2 Tage). So bildeten die Kosten für LBW ein Viertel der pädiatrischen Gesamtkosten (Russell *et al.* 2007).

Nach einer Studie von Ringborg *et al.* (2006) verbrachten in Schweden (1998 bis 2001) Frühgeborene im ersten Lebensjahr durchschnittlich 30 Tage im Krankenhaus. Diese Aufenthaltsdauer ist ungefähr viermal so lange wie bei Neugeborenen, die nach voll ausgetragener Schwangerschaft geboren wurden (durchschnittlich 8 Tage).

Zwischen der Verweildauer im Krankenhaus (LOS) und bestimmten Faktoren und Risiken, wie frühgeburtlicher Retinopathie, Beatmungsdauer und Gestationsalter, besteht eine signifikante Verbindung. Allerdings steht die Länge des Krankenhausaufenthaltes weniger im Zusammenhang mit einer guten Behandlung, sondern ist vielmehr davon abhängig, ob ein Kind verlegt, nach Hause entlassen wurde oder verstorben ist. So wird klar, dass das DRG-System mit der LOS als Einteilungskriterium nicht zwingend passend und optimal ist, wenn ein Perinatalzentrum für eine kurze LOS belohnt wird (Beeby 2003).

Erfahrungen mit den DRG aus dem Ausland können zunächst den Eindruck erwecken, dass „die Patienten scheinbar kränker werden“ (Graubner 2000) – sieht man aber genauer hin, so erkennt man, dass der Grund hierfür in der exakteren Dokumentation und der Verschiebung des Schweregrads zu finden ist.

Da die Vergütung des einzelnen Krankenhauses von der DRG abhängt, wird klar, wie wichtig und bedeutend die Kodierung ist und dass die Kooperation der beteiligten Abteilungen essentiell ist, denn jedes Krankenhaus erhält die Gelder für den Behandlungsfall als Ganzes.

Nachdem 1997 in Norwegen die leistungsorientierte Vergütung der Krankenhäuser (DRG) eingeführt wurde, untersuchte Hansen (2005), ob sich die Verwendung der Diagnose-Kategorien in der Neonatologie verändert hatte. Dabei wurde eine signifikante Veränderung festgestellt: Es wurde eine Zunahme von Diagnosen beobachtet, welche vor Einführung der DRG nur selten gestellt wurden. Die Frage, die sich dabei stellt, ist, ob dies Zeichen einer durch die DRG hervorgerufenen genaueren Diagnosestellung ist, die Menschen anders erkranken oder aber ob es für die nun häufiger verwendeten Diagnosen schlichtweg mehr Geld gibt.

Hansen (2005) stellte in seiner Studie fest, dass sich der veränderte Gebrauch bestimmter Diagnose-Kategorien nicht durch biologisch natürliche Veränderungen, sondern eher durch Taktik erklären lässt.

Die Hypothese, dass die DRG-Vergütung einen Einfluss auf die Kodierqualität hat, wurde durch die Beobachtung von Serdén *et al* (2003) unterstrichen: Nach DRG-Implementierung in Schweden (Anfang der 1990er Jahre) war zwischen dieser und dem Anstieg der Nebendiagnosen ein zeitlicher Zusammenhang (ein Anstieg um 94 % von 0,44 auf 0,84 pro Fall im Zeitraum von 1988 bis 2000) festzustellen.

Dabei nahm die Anzahl der Nebendiagnosen auch in Krankenhäusern, welche die leistungsorientierte Vergütung nicht eingeführt hatten, zu. Allerdings verlief dieser Anstieg langsamer und zudem nur bis zum Jahr 1996 – danach sank die Zahl der Nebendiagnosen in Nicht-DRG-Häusern und hielt sich anschließend auf einem konstanten Niveau, wohingegen in Krankenhäusern mit DRG-System die Zahlen weiter stiegen. Somit lagen Krankenhäuser mit DRG-Implementierung im Jahr 2000 mit ihren Nebendiagnosen um circa 50 % höher als Häuser ohne DRG-System (Serdén *et al.* 2003).

Andere Ursachen, welche für die Zunahme der Nebendiagnosen verantwortlich sein könnten, wurden in dieser Studie jedoch nicht untersucht.

Nach Steinbusch *et al.* 2007 belief sich der durch *Upcoding* verursachte Zugewinn für Krankenhäuser in den USA 2004 auf 4,8 Milliarden US-Dollar (Relativwert von 5,2 %). Es gibt aber bestimmte Faktoren, durch welche die Möglichkeiten des *Upcoding* eingeschränkt werden können:

Zum einen sollte die Vergütung des Kodierenden unabhängig vom Ergebnis der Erfassung sein, zum anderen lässt sich durch eine frühe Datenregistrierung das *Upcoding* einschränken. Im weiteren Verlauf sollte eine Veränderung dieser Daten nur begrenzt möglich sein.

Zusätzlich lässt sich die Gefahr des *Upcoding* reduzieren, wenn die Klassifizierung durch medizinisch relevante Kriterien erfolgt, die mit der klinischen Behandlung in Zusammenhang stehen (Steinbusch *et al.* 2007).

Luengen *et al.* (2000) untersuchten anhand einer systematischen Literaturrecherche das Ausmaß des *Upcoding* und kamen zu dem Ergebnis, dass die Kosten für stationäre Leistungen in Deutschland durch *Upcoding* um circa 1 % zunahmen. So hat sich auch die Rate an hoch vergüteten Komplikationen bei Neugeborenen nach Baker *et al.* (1990) verdoppelt, nachdem in South Carolina DRG eingeführt wurden.

Allerdings verliert *Upcoding* mit der Zeit an Brisanz, sodass sich nach 4 bis 5 Jahren eine Abnahme erkennen lässt (Luengen *et al.* 2000).

Darüber hinaus ist fraglich, ob sich ein Krankenhaus durch strategische Kodierung tatsächlich selbst einen Gefallen tut. Denn ein Krankenhaus, welches die Kodierung jährlich an die aktuelle DRG-Version angleicht, wird zum einen Schwierigkeiten in Sachen Fallzahlplanung haben und ebenso werden sich bei den Budget-Verhandlungen mit den Krankenkassen Probleme ergeben, wenn die kodierten Veränderungen sich medizinisch nicht erklären lassen (Roeder *et al.* 2004).

Des Weiteren stellt sich die Frage, ob das Geburtsgewicht als Hauptdiagnose überhaupt aussagekräftig und gültig sein kann.

Dass die VLBW-Geburten seit Anfang der 90er Jahre allgemein zunehmen, ist bekannt. Eine Ursache für diesen Anstieg könnte unter anderem in den Möglichkeiten der Reproduktionsmedizin sowie im steigenden Alter der Mütter liegen.

Die Rate der Schwangerschaften durch reproduktionsmedizinische Maßnahmen konnte kontinuierlich erhöht werden. So werden heute in den USA etwa 1 % der Neugeborenen nach *IVF* geboren (Van Voorhis 2006).

In Deutschland wurden von 1997 bis 2006 105.365 Kinder nach reproduktionsmedizinischen Behandlungen geboren (Deutsches *IVF* Register (DIR) Jahrbuch 2006:21).

Im Rahmen der Reproduktionsmedizin sind Mehrlingsschwangerschaften ein bedeutender Faktor, welcher unter anderem zu einem niedrigen Geburtsgewicht der Neugeborenen führen kann. Nach DIR beträgt die Inzidenz für Zwillinge nach reproduktionsmedizinischen Maßnahmen über 30 % (Jahr 2006) und für Drillinge 1,86 % (Zum Vergleich: natürliche Inzidenz von Zwillingsgeburten 1,2 % (nach der Hellin-Regel 1:85), Drillingsgeburt 0,01 % (nach der Hellin-Regel 1:85²)).

In Deutschland wiegen Einlinge durchschnittlich 3360 g bei Geburt, Zwillinge durchschnittlich 2500 g. Dabei werden über 80 % der Zwillinge vor der abgeschlossenen 37. SSW und somit zu früh geboren. Bei Drillingen werden nahezu 100 % der Kinder zu früh geboren und das Geburtsgewicht liegt im Schnitt bei 1600 g (Deutsches *IVF* Register (DIR) Jahrbuch 2006:23).

Allerdings unterliegen nicht nur Mehrlingsschwangerschaften nach reproduktionsmedizinischer Behandlung einem erhöhten Risiko für Frühgeburtlichkeit und niedrigem Geburtsgewicht, vielmehr konnte dies auch für Einlinge gezeigt werden (Van Voorhis 2006).

Als alleinige Begründung für die veränderte VLBW-Verteilung nach DRG-Implementierung können die Frühgeborenen nach reproduktionsmedizinischen Maßnahmen allerdings nicht betrachtet werden. Dies wird an den oben genannten Zahlen deutlich: Mit einem durchschnittlichen Geburtsgewicht von 1600 g könnten am ehesten Drillinge (nach *IVF*) die VLBW-Kriterien erfüllen. Allerdings liegt die Inzidenz für Drillinge auch nach *IVF* nur bei ungefähr 1,82 % (Deutsches *IVF* Register (DIR) Jahrbuch 2006:22) - dieser geringe Anteil kann die signifikante Veränderung der VLBW-Verteilung nicht vollständig erklären.

Außerdem würden die Geburten durch reproduktionsmedizinische Interventionen nicht erklären, weshalb die VLBW-Fallzahlen ausgerechnet im 10 g-Intervall um die DRG-Gewichtssplits nach DRG-Einführung so offensichtlich zugenommen haben.

Ein weiterer Faktor, der Grund für ein verringertes Geburtsgewicht, unabhängig vom DRG-System, sein kann, ist das Rauchen in der Schwangerschaft.

Die Prävalenz des Rauchens während der gesamten Schwangerschaft liegt nach Horta *et al.* (1997) bei 26,2 %.

Allerdings sind damit nicht nur die VLBWI, sondern alle Neugeborenen < 2500 g gemeint, sodass durch Rauchverzicht der Anteil der VLBWI vermutlich um deutlich weniger als diese circa 20 % gesenkt werden könnte. Des Weiteren konnten in der bisher veröffentlichten Literatur keine Hinweise für einen Anstieg der Prävalenz des Rauchens in der Schwangerschaft nach 2004 gefunden werden. Somit scheint das Rauchen als auslösender Faktor für einen Anstieg der VLBW nach DRG-Implementierung als unwahrscheinlich, da zudem auch hier nicht der zunehmende Unterschied in der VLBW-Verteilung bei abnehmender Klassierung um die DRG-Gewichtssplits zu erklären wäre.

Grundlegend soll mit dieser Untersuchung keiner der beteiligten Kliniken irgendeine Form der betrügerischen Absicht bei der Abrechnung von VLBW unterstellt werden. Die objektive Analyse der vorliegenden Daten zeigt jedoch, dass die dokumentierte Geburtsgewichtverteilung statistisch nicht zufällig zu erwarten war. Die Möglichkeiten der Interpretation dieser Daten sind vielfältig und dem Einzelnen überlassen. Als nur eine Möglichkeit legitimer Gewichtsreduktion sei das Abziehen postnatal am Frühgeborenen angebrachter Fremdkörper (Nabelschnurklemme, Tubus, Magensonde, venöser Zugang, Elektroden usw.) zu nennen. Obwohl es sich bei den meisten der genannten Gegenstände lediglich um geringe Eigengewichte handelt, mag nach realistischem Gewichtsabzug dieser Utensilien im Einzelfall das resultierende Nettogewicht eines Frühgeborenen unterhalb eines existierenden Splits liegen.

5 Zusammenfassung

In dieser retrospektiven Studie wurde die Verteilung der VLBW vor und nach DRG-Implementierung 2004 in Deutschland untersucht und verglichen.

Hierfür wurden 11943 Neugeborene mit Geburtsgewicht < 1500 g, welche in den Jahren 1999-2001 und 2004-2006 in Nordrhein-Westfalen geboren wurden, in die Untersuchung eingeschlossen.

Nach Einführung des DRG-Systems konnte eine signifikante Veränderung der VLBW-Verteilung um die 1500 g- und 1000 g-Grenze nachgewiesen werden (Abler *et al.* 2011).

So wurden 2004-2006 unterhalb der 1500 g-Marke mehr VLBW erfasst, als 1999-2001 (50 g-Klasse (1449-1499 g): $p = 0,021$; 40 g-Klasse (1459-1499 g): $p = 0,0077$; 30 g-Klasse (1469-1499 g): $p = 0,0044$; 20 g-Klasse (1479-1499 g): $p = 0,0011$; 10 g-Klasse (1489-1499 g): $p = 0,0055$).

Oberhalb der 1000 g-Gewichtsgrenze konnte eine signifikante Abnahme der VLBW post-DRG nur in der 40 g-Klassierung (1000-1040 g) nachgewiesen werden ($p = 0,0484$). In den übrigen Klassierungen könnte die veränderte Verteilung möglicherweise auch zufällig bedingt sein (50 g-Klasse (1000-1050 g): $p = 0,08$; 30 g-Klasse (1000-1030 g): $p = 0,054$; 20 g-Klasse (1000-1020 g): $p = 0,1342$).

Die Tatsache, dass keine signifikanten Verschiebungen an den Gewichtsgrenzen der neueren Gewichtssplits zu verzeichnen waren, ist möglicherweise sowohl auf die Einführung innerhalb des zweiten Erfassungszeitraums dieser Untersuchung, als auch auf eine nicht gleichmäßige Verteilung des Wissens um diese Gewichtssplits zurückzuführen. Um diese Hypothese zu verifizieren wäre eine weitere Analyse im gegebenen Zeitabstand zur Einführung dieser Splits erforderlich.

6 Literaturverzeichnis

1. Abler S, Verde P, Stannigel H, Mayatepek E, Hoehn T
Effect of the introduction of diagnosis related group systems on the distribution of admission weights in very low birthweight infants.
Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2011 May;96(3):F186-9.
2. Allin M, Rooney M, Griffiths T, Cuddy M, Wyatt J, Rifkin L, Murray R
Neurological abnormalities in young adults born preterm.
J Neurol Neurosurg Psychiatry 2006; 77(4):495-9.
3. Ancel PY, Lelong N, Papiernik E, Saurel-Cubizolles MJ, Kaminski M, EUROPOP
History of induced abortion as a risk factor of preterm birth in European countries: results of the EUROPOP survey.
Hum Reprod. 2004; 19(3):734-40.
4. Baker SL, Kronenfeld JJ
Medicaid prospective payment: case-mix increase.
Health Care Financ Rev. 1990; 12(1):63-70.
5. Bartels DB, Wypij D, Wenzlaff P, Dammann O, Poets CF
Hospital volume and neonatal mortality among very low birth weight infants.
Pediatrics 2006; 117(6):2206-14.
6. Basso O, Olsen J, Christensen K
Risk of preterm delivery, low birth weight and growth retardation following spontaneous abortion: a registry-based study in Denmark.
Int J Epidemiol. 1998; 27(4):642-6.

7. Bauer J, Hentschel R, Zahradnik H, Karck U, Linderkamp O
Vaginal delivery and neonatal outcome in extremely-low-birth-weight infants below 26 weeks of gestational age.
Am J Perinatol. 2003; 20(4):181-8.

8. Beeby PJ
How well do diagnosis-related groups perform in the case of extremely low birthweight neonates?
J Paediatr Child Health. 2003; 39(8):602-5.

9. Borkowski W, Mielniczuk H
The influence of social and health factors including pregnancy weight gain rate and pre-pregnancy body mass on low birth weight of the infant.
Ginekol Pol. 2008; 79(6):415-21.

10. Bratlid D, Nordermoen A
Treatment of very-low-birth-weight infants in Norway the last 40 years
Tidsskr Nor Laegeforen 2010; 130(11):1127-9.

11. Bremerich DH, Kaufmann M, Dudziak R
Geburtshilfliche Anästhesie.
Dtsch Arztebl 2001; 98(13):A834-8.

12. Chye JK, Lim CT
Very low birth weight infants – mortality and predictive risk factors.
Singapore Med J. 1999; 40(9):565-70.

13. Clark CE, Clyman RI, Roth RS, Sniderman SH, Lane B, Ballard RA
Risk factor analysis of intraventricular hemorrhage in low-birth-weight-infants.
J Pediatr 1981; 99(4):625-8.

14. Cooke RW
Health, lifestyle, and quality of life for young adults born very preterm.
Arch Dis Child. 2004; 89(3):201-6.
15. Cuestas E, Bas J, Pautasso J
Sex differences in intraventricular hemorrhage rates among very low birth weight newborns.
Gend Med. 2009; 6(2):376-82.
16. Decembrino L, Perrini S, Stronati M
Surveillance of infection events in neonatal intensive care.
Minerva Pediatr. 2010; 62(3 Suppl 1):41-5
17. Deutsches IVF-Register 2006
DIR Jahrbuch 2006:21,23.
18. Fallpauschalen-Katalog, G-DRG-Version 2008.
19. Fanaroff AA, Stoll BJ, Wright LL, Carlo WA, Ehrenkranz RA, Stark AR, Bauer CR, Donovan EF, Korones SB, Laptook AR, Lemons JA, Oh W, Papille LA, Shankaran S, Stevenson DK, Tyson JE, Poole WK
Trends in neonatal morbidity and mortality for very low birth weight infants.
Am J Obstet Gynecol 2007; 196(2):147.e1-8.
20. Flintrop J
Auswirkung der DRG-Einführung – Die ökonomische Logik wird zum Maß der Dinge.
Dtsch Arztebl 2006; 46:A3082-5.
21. Fortier I, Marcoux S, Beaulac-Baillargeon L
Relation of caffeine intake during pregnancy to intrauterine growth retardation and preterm birth.
Am J Epidemiol. 1993; 137(9):931-40.

22. Gerber A, Lauterbach K, Lungen M
Perinatalzentren: Manchmal ist weniger mehr.
Dtsch Arztebl 2008; 105:A1439.
23. Goebel U, Jürgens H, Christoaras A, Berthold F, Klingebiel T
Experience with the DRG system five years after its introduction as assessed by the society of pediatric Oncology and Hematology.
Klin Padiatr 2007; 219(6):303-5.
24. Goldenberg RL, Culhane JF, Iams JD, Romero R
Epidemiology and causes of preterm birth.
Lancet 2008; 371(9606):75-84.
25. Graubner B
Current diagnosis and procedure classification.
Zentralbl Gynakol 2000; 122(12):611-24.
26. Hack M, Klein NK, Taylor HG
Long-term developmental outcomes of low birth weight infants.
Future Child. 1995; 5(1):176-96.
27. Hagen CM, Hansen TW
Deaths in a neonatal intensive care unit: a 10-year perspective.
Pediatr Crit Care Med. 2004; 5(5):463-8.
28. Hamm W, Göhring UJ, Günther M, Kribs A, Neuhaus W, Roth B, Bolte A
Obstetric prognostic factors of newborn infants with very low birth weight (< or = 1500gram) with reference to survival rate and early childhood development.
Geburtshilfe Frauenheilkd. 1995; 55(3):150-5.

29. Hansen TW

Changes in the utilization of diagnostic codes in neonatology following the introduction of activity-based financing.

Health Policy 2005; 74(2):218-23.

30. Hedegaard M, Henriksen TB, Sabroe S, Secher NJ

Psychological distress in pregnancy and preterm delivery.

BMJ 1993; 307(6898):234-9.

31. Hindle D, Lenz MJ

Using Australian DRGs in Germany: a commentary.

Aust Health Rev 2001; 24(1):136-47.

32. Hirve SS, Ganatra BR

Determinants of low birth weight: a community based prospective cohort study.

Indian Pediatr. 1994; 31(10):1221-5.

33. Horta BL, Victora CG, Menezes AM, Halpern R, Barros FC

Low birth weight, preterm births and intrauterine growth retardation in relation to maternal smoking.

Paediatr Perinat Epidemiol. 1997; 11(2):140-51.

34. Hummler HD, Poets C, Vochem M, Hentschel R, Linderkamp Q

Mortality and morbidity of very premature infants in Baden-Württemberg depending on hospital size. Is the current degree of regionalization adequate?

Z Geburtshilfe Neonatol. 2006; 210(1):6-11.

35. Levartz M, David D

Neues System bringt radikalen Umbruch.

Rheinisches Ärzteblatt 2000; 11:10-11.

36. Luengen M, Lauterbach KW
Upcoding – eine Gefahr für den Einsatz von Diagnosis-Related Groups (DRG)?
Dtsch. Med. Wschr. 2000; 125(28/29):852-6.
37. MacDorman MF, Atkinson JO
Infant Mortality Statistics from the 1997 Period Linked Birth/Infant Death Data Set.
National Vital Statistics Reports 1999; 47(23):1-23.
38. Mohamed MA, Aly H
Male gender is associated with intraventricular hemorrhage.
Pediatrics. 2010; 125(2):e333-9.
39. Moro M, Figueras-Aloy J, Fernández C, Doménech E, Jiménez R, Pérez-Rodríguez J, Pérez-Sheriff V, Quero J, Roqués V
Mortality for newborn of birth weight less than 1500g in Spanish neonatal units (2002-2005).
Am J Perinatol. 2007; 24(10):593-601.
40. Moster D, Lie RT, Markestad T
Long-term medical and social consequences of preterm birth.
N Engl J Med. 2008; 359(3):262-73.
41. Mueller C, Weiß U, von Schnakenburg C, Hentschel R
Bedeutung der DRG-Vergütung für die Neonatologie.
Monatsschrift Kinderheilkunde 2007; 155:947-53.
42. Nordentoft M, Lou HC, Hansen D, Nim J, Pryds O, Rubin P, Hemmingsen R
Intrauterine growth retardation and premature delivery: the influence of maternal smoking and psychosocial factors.
Am J Public Health 1996; 86(3):347-54.

43. Nordermoen A, Bratlid D

Costs for treatment of very-low-birth-weight infants.

Tidsskr Nor Laegeforen 2010; 130(11):1130-4.

44. Obladen M

Minimum patient volume in care for very low birth weight infants: a review of the literature.

Z Geburtshilfe Neonatol. 2007; 211(3):110-7.

45. Ochs U, Mast P, Loewe W, Weise K

Aktueller Stand in der Fallkostenabrechnung nach DRG.

Trauma Berufskrankh 2004; 6(Supplement 1):92-4.

46. Peacock JL, Bland JM, Anderson HR

Preterm delivery: effects of socio-economic factors, psychological stress, smoking, alcohol, and caffeine.

BMJ 1995; 311:531-5.

47. Reddy UM, Wapner RJ, Rebar RW, Tasca RJ

Infertility, assisted reproductive technology, and adverse pregnancy outcomes: executive summary of a National Institute of Child Health and Human Development workshop.

Obstet Gynecol. 2007; 109(4):967-77.

48. Reichman NE, Pagnini DL

Maternal age and birth outcomes: data from New Jersey.

Fam Plann Perspect. 1997; 29(6):268-72, 295.

49. Reime B, Ratner PA, Tomaselli-Reime SN, Kelly A, Schuecking BA, Wenzlaff P

The role of mediating factors in the association between social deprivation and low birth weight in Germany.

Soc Sci Med 2006; 62(7):1731-44.

50. Rickards AL, Kelly EA, Doyle LW, Callanan C
Cognition, academic progress, behavior and self-concept at 14 years of very low birth weight children.
J Dev Behav Pediatr. 2001; 22(1):11-8.
51. Ringborg A, Berg J, Norman M, Westgren M, Jönsson b
Preterm birth in Sweden: what are the average lengths of hospital stay and the associated inpatient costs?
Acta Paediatr 2006; 95(12):1550-5.
52. Rochell B, Roeder N
DRG: The new hospital reimbursement system for Germany. Part 1: Introduction.
Urologe 2003; 42(4):471-84.
53. Rochell B, Roeder N
DRG: The new hospital reimbursement system for Germany. Part 2: The option system 2003.
Urologe 2003 42(4):485-95.
54. Roeder N, Hensen P, Fiori W, Bunzemeier H, Loskamp N
DRGs, Wettbewerb und Strategie.
Das Krankenhaus 2004; 9:703-711.
55. Russell RB, Green NS, Steiner CA, Meikle S, Howse JL, Poschman K, Dias T, Potetz L, Davidoff MJ, Damus K, Petrini JR
Cost of hospitalization for preterm and low birth weight infants in the United States.
Pediatrics 2007; 120(1):e1-9.
56. Sankaran K, Puckett B, Lee DS, Seshia M, Boulton J, Qiu Z, Lee SK
Variations in incidence of necrotizing enterocolitis in Canadian neonatal intensive care units.
J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2004; 39(4):366-72.

57. Schwenzer T, Schwenzer C
Costs and revenues for a birth in Germany
Z Geburtshilfe Neonatol. 2010; 214(5):188-97.
58. Serdén L, Lindqvist R, Rosén M
Have DRG-based prospective payment systems influenced the number of secondary diagnoses in health care administrative data?
Health Policy 2003; 65(2):101-7.
59. Statistisches Bundesamt
Gestorbene im ersten Lebensjahr nach Geburtsgewicht und Ländern 1990-2009 (Tabelle 4.3.1).
Wiesbaden: Auskunftsdienst Statistisches Bundesamt: 2011.
60. Statistisches Bundesamt
Lebendgeborene insgesamt nach dem Geburtsgewicht und Ländern 1990-2009 (Tabelle 3.19).
Wiesbaden: Auskunftsdienst Statistisches Bundesamt: 2011.
61. Steinbusch P.J.M., Oostenbrink J.B., Zuurbier J.J., Schaepkens F.J.M.
The risk of upcoding in casemix systems: A comparative study.
Health Policy 2007; 81(2-3):289-99.
62. Straßburg HM, Leimer S, Platz A, Thomas W
Long-term Prognosis of Former Very and Extremely Preterm Babies in Adulthood Germany.
Klin Pädiatr 2008; 220(2):61-5.
63. Szostak-Wegierek D, Szamotulska K, Szponar L
Influence of maternal nutrition on infant birth weight.
Ginekol Pol. 2004; 75(9):692-8.

64. Teig N, Wolf HG, Bucker-Nott HJ
Mortality among premature newborns below 32 weeks of gestational age depending on level of care and patient volume in Nordrhein-Westfalen/Germany.
Z Geburtsh Neonatol 2007; 211(3):118-22.
65. Vakrilova L, Stancheva B, Dimitrov A, Nikolov A
The very low birth weight and very low gestational age neonates--survival, prognosis and perspectives.
Akush Ginekol (Sofia). 2011; 50(1):31-6.
66. Van Voorhis BJ
Outcomes from assisted reproductive technology.
Obstet Gynecol. 2006; 107(1):183-200.
67. Voigt M, Heineck G, Hesse V
The relationship between maternal characteristics, birth weight and pre-term delivery: evidence from Germany at the end of the 20th century.
Econ Hum Biol. 2004; 2(2):265-80.
68. Voigt M, Olbertz D, Fusch C, Krafczyk D, Briese V, Schneider KT
The influence of previous pregnancy terminations, miscarriages and still-births on the incidence of babies with low birth weight and premature births as well as a somatic classification of newborns.
Z Geburtsh Neonatol 2008; 212(1):5-12.
69. Voigt M, Straube S, Fusch C, Heineck G, Olbertz D, Schneider KT
The shortening of the duration of pregnancy due to smoking and associated costs for perinatal health care in Germany.
Z Geburtshilfe Neonatol. 2007; 211(5):204-10.

70. Wen SW, Smith G, Yang G, Walker M

Epidemiology of preterm birth and neonatal outcome.

Semin Fetal Neonatal Med 2004; 9(6):429-35.

71. Wichert P

Consequences of the DG system for conservative medicine.

Urologe A 2003; 42(4):509-13.

72. Wisborg K, Henriksen TB, Hedegaard M, Secher NJ

Smoking during pregnancy and preterm birth.

Br J Obstet Gynaecol. 1996; 103(8):800-5.

73. Zwicker JG, Harris SR

Quality of life of formerly preterm and very low birth weight infants from preschool age to adulthood: a systematic review.

Pediatrics 2008; 121(2):e366-76.

Eidesstattliche Versicherung

Ich versichere an Eides statt, dass die Dissertation selbstständig und ohne unzulässige fremde Hilfe erstellt worden ist und die hier vorgelegte Dissertation nicht von einer anderen Medizinischen Fakultät abgelehnt worden ist.

Sylvie Abler

Danksagung

Für die freundliche Überlassung des Themas, die großartige Betreuung und das Interesse am Fortgang meiner Dissertation möchte ich mich ganz besonders bei Herrn Prof. Dr. Thomas Höhn bedanken.

Ebenso möchte ich Frau Prof. Dr. Monika Hampl für die Begutachtung dieser Arbeit danken.

Vielen Dank auch an Herrn Dr. Pablo Emilio Verde vom Koordinierungszentrum für Klinische Studien (KKS) für die Beratung in statistischen Angelegenheiten.

Meinen lieben Eltern gilt besonderer Dank für die bedingungslose Unterstützung und Hilfestellung und nicht zuletzt für die Ermöglichung meines Studiums. Vielen Dank. Ebenso möchte ich mich bei meinen Brüdern Timo und Nico bedanken.

Ganz lieben Dank an meine Schwester Nina, die stets für mich da ist und mir in allen Lebenslagen mit Rat zur Seite steht.

Für die ehrliche Kritik, die großartige Unterstützung, sein Verständnis und seine Geduld möchte ich mich von Herzen bei meinem Lebensgefährten Thomas Werner bedanken. Du hast mir stets den Rücken gestärkt und hattest immer ein offenes Ohr. Ein großes Dankeschön dafür.

Nicht zuletzt möchte ich mich auch bei meinen Freunden bedanken. Mit Euch konnte ich mich über das Anfertigen meiner Dissertation und auch der damit verbundenen Schwierigkeiten austauschen, mit Euch hatte ich aber auch immer wieder Gelegenheit, um ausreichend Abstand von der Arbeit zu bekommen.

Lebenslauf

Daten zur Person:

Name: Sylvie Caroline Abler
Geburtsdatum: 14.12.1984
Geburtsort: Bad Waldsee

Schulischer Werdegang:

1991 bis 1995 Grundschule Döchtbühl, Bad Waldsee
1995 bis 2004 Gymnasium Döchtbühl, Bad Waldsee
Juli 2004 Erwerb der allgemeinen Hochschulreife

Akademischer Werdegang:

2005-2011 Studium der Humanmedizin an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
2007 Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
2008 Beginn der Dissertation an der Klinik für Allgemeine Pädiatrie, UKD
2010-2011 Praktisches Jahr am Universitätsklinikum Düsseldorf
Wahlfach: Anästhesie
2011 Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung

2008-2009

Studentische Tutorin im Rahmen der
Blockpraktika Innere Medizin und Chirurgie
(Famulatureifekurs) im Trainingszentrum für
ärztliche Fertigkeiten, UKD

Praktische Erfahrung:

02/2008

Famulatur in der Abteilung für Innere Medizin im
Krankenhaus Bad Waldsee

07/2008

Famulatur in der Frauenklinik des St.Elisabeth-
Krankenhauses Ravensburg

02/2009

Famulatur in der Klinik für Hämatologie,
Onkologie und klinische Immunologie,
Universitätsklinikum Düsseldorf

08/2009

Famulatur in der internistischen Notaufnahme des
Marienhospitals, Düsseldorf

