

Aus dem Institut für Krankenhausmanagement  
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Identifizierung von Kennzahlen und ihr Nutzen  
für die Krankenhaussteuerung

zur Erlangung des akademischen Grades  
Doctor rerum medicinalium (Dr. rer. medic.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät  
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Manuel Iserloh

aus Münster (Westf.)

Datum der Promotion: 30.05.2015

# 1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis .....	2
2	Abbildungsverzeichnis.....	3
3	Tabellenverzeichnis.....	7
4	Abkürzungsverzeichnis.....	8
5	Abstrakt .....	9
6	Einleitung und Fragestellung .....	13
6.1	Stand der Forschung.....	15
6.2	Ableitung der Fragestellung.....	19
7	Methodik.....	21
8	Ergebnisse .....	29
8.1	Ergebnisse für Einflussfaktoren auf Leistungen und Kosten .....	29
8.2	Detailergebnisse für Chirurgie und Innere Medizin.....	44
8.3	Ergebnisse für Effizienzbetrachtung und -kennzahlen.....	67
9	Diskussion .....	78
9.1	Nutzung von Kennzahlen zur Ressourcensteuerung.....	92
9.2	Nutzung von Kennzahlen zur Verweildauersteuerung.....	99
9.3	Nutzung von Kennzahlen für Planung und Forecast .....	102
9.4	Nutzung von Kennzahlen in der Berichtserstattung.....	108
10	Literaturverzeichnis.....	112
11	Eidesstattliche Versicherung.....	121
12	Lebenslauf .....	123
13	Publikationsliste .....	125
14	Danksagung.....	126

## 2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht Fallzahlen und Case Mix der Häuser der Datenbasis.....	21
Abbildung 2: Verteilung der Residuen für das Regressionsmodell von Variablen der Leistungsseite mit dem effektiven CMI .....	29
Abbildung 3: Einzelkorrelation und adjustierter multipler Regressionskoeffizient $\beta$ für den Einfluss von fallbezogenen Faktoren auf den effektiven CMI .....	30
Abbildung 4: Adjustierter Regressionskoeffizient $\beta$ für den Einfluss der Verweildauer und der Anzahl der Prozeduren auf den effektiven CMI nach Fachabteilungen.....	31
Abbildung 5: Kostenstruktur der Analysehäuser nach InEK-Kostenartengruppen.....	32
Abbildung 6: Kostenstrukturen der Fachabteilungsgruppen nach InEK-Kostenartengruppen .....	33
Abbildung 7: Einzelkorrelation von Kernfaktoren mit den Gesamtkosten .....	34
Abbildung 8: Adjustierter Regressionskoeffizient $\beta$ für den Einfluss der Verweildauer auf die Kostenartengruppen nach InEK.....	35
Abbildung 9: Adjustierter Regressionskoeffizient $\beta$ für den Einfluss der Anzahl Prozeduren auf die Kostenartengruppen nach InEK für die Innere Medizin .....	36
Abbildung 10: Ungewichtete durchschnittliche Verweildauer im Ist / gemäß DRG-Katalog sowie der daraus nach Anzahl der Fälle gewichtete Quotient pro Fachabteilung .....	37
Abbildung 11: Verteilung der Residuen für das Regressionsmodell von Variablen der Leistungsseite mit dem effektiven CMI für Fälle im 15%- Korridor des Verweildauerquotients .....	38
Abbildung 12: Adjustierter multipler Regressionskoeffizient $\beta$ für den Einfluss von Kernvariablen auf die Verweildauer.....	39
Abbildung 13: Regressionskoeffizienten der Anzahl Prozeduren mit der Verweildauerabweichung nach Abweichungskategorien.....	40
Abbildung 14: Regressionskoeffizienten der Anzahl Nebendiagnosen mit der Verweildauerabweichung nach Abweichungskategorien.....	41

Abbildung 15: Regressionskoeffizienten des PCCL mit der Verweildauerabweichung nach Abweichungskategorien.....	41
Abbildung 16: Einzelkorrelation und adjustierter multipler Regressionskoeffizient für Fall-Variablen auf den CMI effektiv für die Chirurgie .....	45
Abbildung 17: Verteilung der Residuen für das Regressionsmodell zum effektiven CMI für die Chirurgie .....	45
Abbildung 18: Kumulierte Verteilung der Fallzahlen der Chirurgie nach Top 10 MDC ..	46
Abbildung 19: Fallzahlen, Casemix-Punkte und durchschnittliche Verweildauer der Chirurgie nach MDCs .....	47
Abbildung 20: Rangfolge der durchschnittlichen Verweildauer für die Top 15 Basis-DRG der Chirurgie.....	47
Abbildung 21: Boxplot zur Verweildauer-Statistik für die Top 10 DRG der Chirurgie.....	49
Abbildung 22: Entwicklung der mittl. Katalogverweildauer für die Top 10 DRG der Chirurgie nach Jahren .....	50
Abbildung 23: Entwicklung der Verweildauerabweichung für die Top 10 DRG der Chirurgie nach Jahren .....	50
Abbildung 24: Einzelkorrelation $r$ und Varianzaufklärung $R^2$ korr. im multiplen Modell der Regression von Kernfaktoren mit der Verweildauer für die Top 10 DRG der Chirurgie.	51
Abbildung 25: Streudiagramme für die Verweildauer nach Prozeduren, Nebendiagnosen und PCCL für die Top 10 DRG der Chirurgie .....	54
Abbildung 26: Boxplots zur Verweildauer-Statistik über die Anzahl der Prozeduren sowie die Anzahl der Nebendiagnosen für die Top DRG der Chirurgie H08B.....	55
Abbildung 27: Einzelkorrelation und adjustierter multipler Regressionskoeffizient für Fall-Variablen auf den CMI effektiv für die Innere Medizin .....	56
Abbildung 28: Verteilung der Residuen zum Regressionsmodell auf effektiven CMI für die Innere Medizin .....	57
Abbildung 29: Kumulierte Verteilung der Fallzahlen der Inneren Medizin nach den Top 10 MDC .....	57

Abbildung 30: Fallzahlen, Casemix-Punkte und durchschnittliche Verweildauer der Inneren Medizin nach MDCs .....	58
Abbildung 31: Rangfolge der durchschnittlichen Verweildauer für die Top 15 Basis-DRG der Inneren Medizin .....	59
Abbildung 32: Boxplot zur Verweildauer-Statistik für die Top 10 DRG der Inneren Medizin .....	60
Abbildung 33: Entwicklung der mittleren Katalogverweildauer für die Top 10 DRG der Inneren Medizin nach Jahren .....	62
Abbildung 34: Entwicklung der Abweichung von mittlerer Verweildauer zu Verweildauer Katalog für die Top 10 DRG der Inneren Medizin nach Jahren .....	62
Abbildung 35: Einzelkorrelation $r$ und Varianzaufklärung $R^2$ korr. im multiplen Modell der Regression von Kernfaktoren mit der Verweildauer für die Top 10 DRG der Inneren Medizin .....	63
Abbildung 36: Streudiagramme für die Verweildauer nach Prozeduren, Nebendiagnosen und PCCL für die Top 10 DRG der Inneren Medizin .....	65
Abbildung 37: Boxplots zur Verweildauer-Statistik über die Anzahl der Prozeduren sowie die Anzahl der Nebendiagnosen für die Top DRG der Inneren Medizin G67D....	66
Abbildung 38: Rechnerische Zusammensetzung der Verweildauer nach Phasen über Mittelwerte für die Top 10 DRG der Chirurgie und der Inneren Medizin .....	67
Abbildung 39: Mittlere post-prozedurale Verweildauer für die Top 10 DRG der Chirurgie und der Inneren Medizin .....	69
Abbildung 40: Regressionskoeffizienten möglicher Einflussfaktoren auf die post-prozedurale Verweildauer für die Top 10 DRG der Chirurgie und der Inneren Medizin.	70
Abbildung 41: Personalkosten Ärztlicher Dienst pro Case Mix Punkt nach Fachabteilungsgruppen .....	72
Abbildung 42: Personalkosten Pflegerischer Dienst pro Case Mix Punkt nach Fachabteilungsgruppen .....	73
Abbildung 43: Fälle pro Vollkraft des Ärztl. Dienstes nach Fachabteilungsgruppen .....	74

Abbildung 44: Fälle pro Vollkraft des Pflegerischen Dienstes nach Fachabteilungsgruppen .....	74
Abbildung 45: Case Mix Punkte pro Vollkraft des Ärztlichen Dienstes nach Fachabteilungsgruppen .....	75
Abbildung 46: Case Mix Punkte pro Vollkraft des Pflegerischen Dienstes nach Fachabteilungsgruppen .....	75
Abbildung 47: Abgleich der Veränderung der Verweildauer zur Veränderung der Verweildauer Katalog nach Jahren für die Top 10 DRG der Chirurgie und der Inneren Medizin .....	82
Abbildung 48: Mögliche Ziele und resultierende Anforderungen einer Krankenhausplanung.....	102
Abbildung 49: Gliederung der Krankenhausplanung in Teilpläne .....	104
Abbildung 50: Exemplarische Verteilung der Planungsinhalte über die Bereiche.....	105
Abbildung 51: Kalkulationsmodell für eine kennzahlenbasierte Planung.....	106
Abbildung 52: Basisstruktur für die logische Verknüpfung von Daten zu Kennzahlen für die Steuerung .....	111

### 3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Regressionsergebnisse für Variablen der Leistungsseite mit dem effektiven CMI für Fälle im 15%- Verweildauerquotient-Korridor .....	39
Tabelle 2: Verteilung der Beatmungsstunden über die Fachabteilungsgruppen und Anteil an der Verweildauer.....	42
Tabelle 3: Verteilung der Verweildauertage Intensivstation über die Fachabteilungsgruppen und Anteil an der Verweildauer gesamt.....	43
Tabelle 4: Regressionsergebnisse für Beatmungsstunden und Verweildauertage-Intensivstation mit dem effektiven CMI .....	44
Tabelle 5: Top 10 DRG der Chirurgie nach Fallzahl .....	49
Tabelle 6: Verweildauer-Statistik für die Top 10 DRG der Chirurgie.....	50
Tabelle 7: Streudiagramm-Parameter für die Top 10 DRG der Chirurgie .....	55
Tabelle 8: Top 10 DRG der Inneren Medizin nach Fallzahl .....	60
Tabelle 9: Verweildauer-Statistik für die Top 10 DRG der Inneren Medizin.....	61
Tabelle 10: Streudiagramm-Parameter für die Top 10 DRG der Inneren Medizin .....	66
Tabelle 11: Univariate Varianzanalyse von Fachabteilungsgruppen auf Effizienz Kennzahlen.....	71
Tabelle 12: Ergebnisse der Scheffé-Tests für Effizienz Kennzahlen zwischen den Fachabteilungsgruppen Chirurgie und Innere Medizin im Einzelvergleich .....	76

## 4 Abkürzungsverzeichnis

ÄD	Ärztlicher Dienst
BSC	Balanced Scorecard
BWR	Bewertungsrelation
CM	Case Mix
CMI	Case Mix Index
DB	Deckungsbeitrag
DKI	Deutsches Krankenhausinstitut
DRG	Diagnosis Related Group
FAB	Fachabteilung
GoÄ	Gebührenordnung der Ärzte
GuV	Gewinn- und Verlustrechnung
InEK	Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus
IQR	Inter-Quartile-Range
KEF	Kölner Einweiserfragebogen
KHBV	Krankenhausbuchführungsverordnung
KHEntgG	Krankenhausentgeltgesetz
KHG	Krankenhausfinanzierungsgesetz
KIS	Krankenhausinformationssystem
KPI	Key Performance Indikator
KTQ	Kooperation für Transparenz und Qualität im Gesundheitswesen
MDC	Major Diagnostic Category
MES	Medizinischer Sachbedarf
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
OGVWD	Obere Grenzverweildauer
OP	Operation
OPS	Operationen- und Prozedurenschlüssel
PCCL	Patient Clinical Complexity Level
PD	Pflegerischer Dienst
RWI	Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung
SOP	Standard Operating Procedure
UGVWD	Untere Grenzverweildauer
VK	Vollkraft
VWD	Verweildauer



## **5 Abstrakt**

### **Einleitung**

Seit Einführung der Fallpauschalen hat sich die im internationalen Vergleich hohe Verweildauer der Patienten in den deutschen Krankenhäusern durch die geschaffenen Steuerungsanreize deutlich verkürzt. Die Arbeit prüft durch empirische Untersuchungen die Hypothese, dass bereits wenige zentrale Kenngrößen für eine Steuerung ausreichen. Dazu sollte mit statistischen Analysen geprüft werden, welches Einflussgewicht leistungs- und fallbezogene Faktoren in der Praxis auf die Summe der Erlöse und Kosten der Krankenhäuser haben und wie homogen und prognostizierbar dieser Zusammenhang über die Änderung der Faktoren bleibt.

### **Methodik**

Grundlagen der Analysen waren Leistungsdaten (§21-Daten gem. KHEntgG) sowie Kostendaten von 20 deutschen Krankenhäusern für 2007-2010 (963.923 stationäre Fälle). Über Modelle der einfachen und der schrittweisen multiplen linearen Regression wurde der Einfluss von Fall- und Mengenfaktoren auf den Case Mix Index (CMI), auf Kostenartengruppen und die Verweildauer bewertet. Anhand von Effizienzkennzahlen wurde anschließend über univariate Varianzanalysen und deskriptive Statistik der Strukturzusammenhang von Leistungen und Kosten geprüft. Die Ergebnisse wurden gegen einen Referenzpool aus den monatlich auf Basis von 367.762 Fällen analog berechneten Effizienzkennzahlen von 4 Maximalversorgern für 2011-2013 abgeglichen.

### **Ergebnisse**

Im multiplen Modell ( $R^2$  korr.=0,675,  $p<0,001$ ) korrelierte die Verweildauer mit dem CMI mit einem Regressionskoeffizienten von  $\beta=0,488$  ( $p<0,001$ ), die Anzahl der Prozeduren mit  $\beta=0,351$  ( $p<0,001$ ). Andere Einflussgrößen spielten eine untergeordnete Rolle. Der CMI korrelierte in konservativen Fächern wie der Neurologie und der Neonatologie deutlich stärker mit der Verweildauer als in den operativen wie Chirurgie, Orthopädie oder der Urologie. Auf der Kostenseite korrelierte die Verweildauer differenziert nach Kostenartengruppen am stärksten mit den Personalkosten des Pflegedienstes ( $\beta=0,595$ ,  $p<0,001$ ), gefolgt von den Korrelationen mit den Kosten der medizinischen Infrastruktur und den Personalkosten des ärztlichen Dienstes. Die Anzahl Prozeduren

korrelierte am stärksten mit Kosten der medizinischen Infrastruktur ( $r=0,242$ ,  $p<0,01$ ), analog die Anzahl Nebendiagnosen ( $r=0,488$ ,  $p<0,001$ ), gefolgt von Arzneimittelkosten ( $r=0,355$ ,  $p<0,05$ ).

### **Schlussfolgerung**

Die Leistungsvarianz kann bereits mit den beiden Faktoren Verweildauer und Anzahl Prozeduren ausreichend gut erklärt werden. Für die Kostenseite kann zusätzlich die Anzahl Nebendiagnosen hinzugezogen werden. Schweregrad, Mortalitätsrate, Patientenalter und Geschlecht sind zwar viel diskutierte Faktoren, bringen aber nur ein geringes zusätzliches Steuerungspotential mit.

Eine Integration der Basisdaten zur Steuerung empfiehlt sich insbesondere über dynamische Kennzahlen wie Case Mix pro Vollkraft oder Medizinischer Sachbedarf pro Case Mix Punkt. Zur Optimierung sollte darüber hinaus die prä-operative und die post-prozedurale Verweildauer gegen Referenzwerte gesteuert werden.

Die Betrachtungs- und Steuerungsebene des Krankenhausmanagements sollte die Fachabteilung sein, für das Case Management ist eine detailliertere Kombination von Ist-, Referenz- und Katalogwerten auf Ebene der DRGs erforderlich.

## **Background and aim**

Since the introduction of the German refined DRG system and the consequent definition of new management targets, the relatively long hospital stay in comparison to other countries has been reduced significantly. The analyses presented here examine the hypothesis that only a few factors are needed to allow for good hospital management. The investigation sets out to study characteristics related to patients and interventions on revenues and costs of German hospitals.

## **Methods**

The analyses were based on remuneration data of 20 German hospitals for 2007-2010, using standard formats for payments (§21 data format) and internal cost data reports. The database comprises details of 963.923 patient cases. Using linear regressions, the impact of case based factors on Case Mix Index (CMI), cost categories and hospital length of stay were analyzed and explained. Subsequently, key performance indicators (KPI) for efficiency were calculated and evaluated by univariate analysis and descriptive statistics in order to find a structural pattern between medical output and related costs. The results were mirrored against a reference data pool created by monthly efficiency KPI of four hospitals based on 367.762 patient cases calculated for 2011-2013.

## **Results**

The variance of the Case Mix Index was best explained by the length of hospital stay, showing an adjusted regression coefficient  $\beta=0.488$  ( $p<0.001$ ) in the multiple regression analysis ( $R^2 \text{ corr.}=0.675$ ,  $p<0.001$ ). The number of coded procedures was the second strongest predictor for the CMI ( $\beta=0.35$ ,  $p<0.001$ ). Other predictors played a minor role. The regression coefficient was higher for non-surgical (such as neurology and neonatology) than for surgical departments (such as orthopedic surgery or urology). In the regression on costs, the length of hospital stay correlated most highly with the personnel costs of the nursing staff ( $\beta=0.595$ ,  $p<0.001$ ), followed by the correlations with the costs of the medical infrastructure and costs for the medical staff. The number of procedures correlated best with costs of the medical infrastructure ( $r=0,242$ ,  $p<0,01$ ) as well as the number of diagnoses ( $r=0,488$ ,  $p<0,001$ ), followed by costs for pharmaceuticals ( $r=0,355$ ,  $p<0,05$ ).

## **Take home points**

The two factors hospital length of stay and number of coded procedures are sufficient to explain the variance in CMI. If the number of coded diagnoses is added, the variance in costs can plausibly be deducted. Treatment effort and complexity level, mortality rate, patient age or gender are frequently discussed factors but their contribution to hospital management strategies is of minor importance.

For efficient controlling, data should be integrated especially for dynamic key performance indicators such as Case Mix per fulltime equivalent and cost of medical supplies per Case Mix point. For optimization purposes, management should additionally investigate pre-surgical and post-procedural length of hospital stay in relation to defined reference points.

Hospital management should report on the departmental level in regular intervals, while Case Management should address and analyze the situation whenever possible with reference to actual and target values on the level of individual DRGs.

## 6 Einleitung und Fragestellung

Die Bettenkapazitäten und Verweildauern der Patienten in stationärer Behandlung waren in den deutschen Krankenhäusern seit Ende der 1990er Jahre im Vergleich zu anderen Ländern mit vergleichbarem Gesundheitssystem hoch, wie in mehreren Studien gezeigt wird [1,2]. Dies wurde unter anderem darauf zurückgeführt, dass aufgrund der Abrechnungssystematik der stationären Leistungen über Belegungstage kein ausreichender Anreiz für die Krankenhäuser bestand, die Verweildauern und die Kosten zu verringern [1,3]. Seit der Einführung der Fallpauschalen (Diagnosis Related Groups, DRGs) im Jahre 2004 wurde die durchschnittliche Verweildauer der stationären Patienten in deutschen Krankenhäusern seither von über 12 Tagen kommend deutlich gesenkt und lag 2011 bei 7,7 Tagen [4-6]. Im Gegenzug ist unabhängig von der medizinischen und demographischen Bewertung objektiv eine Ausweitung der Mengen in bestimmten Fallgruppen zu verzeichnen [7]. Durch die jährlichen Kalkulationen des Instituts für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK) erfolgt eine laufende Anpassung der Zielsetzung für die Verweildauer und die Kosten jeder DRG. Die Krankenhäuser sollten daher über eine transparente und einheitliche Grundlage zur ergebnisoptimierten Ausrichtung ihrer Leistungserbringung verfügen.

Die finanzielle Lage der deutschen Krankenhäuser ist in der Gesamtsicht dennoch nicht optimiert: das Deutsche Krankenhausinstitut (DKI) ermittelte, dass 52 Prozent der Krankenhäuser im Jahr 2012 Defizite erzielten, 39 Prozent der befragten Häuser erwarten für das Jahr 2014 eine Verschlechterung ihrer wirtschaftlichen Lage [8]. Laut DKI-Studie aus dem Vorjahr erzielten im Jahr 2011 nur 31 Prozent der Krankenhäuser Defizite und 41 Prozent der befragten Häuser erwarteten für das Jahr 2013 eine Verschlechterung ihrer wirtschaftlichen Lage [9]. Laut einer Studie des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung (RWI) waren im Jahr 2012 15 Prozent der Häuser konkret von einer Insolvenz bedroht [10]. Diese Situation wird oft zusätzlich durch notwendige Investitions- und Bauvorhaben verschärft. Den Krankenhäuser bieten sich grundsätzlich zwei Alternativen an: Aufbau bzw. Ausweitung zusätzlicher ergebnisrelevanter Erlösbereiche oder zielgerichtete Effizienz- und Mengenoptimierung im DRG-Bereich durch Veränderungen in der internen Leistungsstruktur.

Das Angebot nichtstationärer Leistungen ist bei den Krankenhäusern bisher im Vergleich zu den stationären Leistungen ein deutlich kleinerer Anteil der Gesamtleistung. Die Handlungsoptionen werden in hohem Maße durch den Gesetzgeber bestimmt; durch die in der Regel erforderliche Einbindung der verschiedenen Interessensvertreter führen erforderliche Veränderungen zu langen und dadurch nicht eng planbaren Entscheidungsprozessen. Ein Beispiel ist die im Gemeinsamen Bundesausschuss 2013 intensiv diskutierte ambulante spezialfachärztliche Versorgung nach §116b SGB V [11,12]. Die dort angestrebte sektorenübergreifende Annäherung zwischen stationärer und ambulanter Versorgungsstruktur kann durch die Möglichkeit der Erbringung von zusätzlichen ambulanten Leistungen zu einem Ergebniszuwachs für die Krankenhäuser führen; trotz vorliegender Konzepte können die Krankenhäuser den Leistungsaufbau aber aufgrund der offenen Entscheidungen noch nicht verbindlich planen und kalkulieren. Entsprechend müssen sich Krankenhäuser primär auf die Optimierung ihrer stationären Leistungserbringung fokussieren, um finanziellen Handlungsspielraum zu gewinnen. Vorausgesetzt, dass das Krankenhausergebnis durch die medizinische Gesamtleistung des Hauses, die Effizienz von Personal- und Ressourcennutzung und die realisierte Qualität bestimmt wird, sind die Faktoren zu prüfen, die diese Größen maßgeblich direkt oder indirekt beeinflussen und sich daher in Erlösen und Kosten widerspiegeln. Die Einflussfaktoren auf das Ergebnis der medizinischen und wirtschaftlichen Gesamtleistung eines Krankenhauses wirken dabei aufgrund der Praxiserfahrung in jedem Haus sehr individuell zusammen, obwohl sie in der Struktur grundsätzlich eng durch die Regelungen des DRG-Katalogs und der Krankenhausbuchführungsverordnung (KHBV) festgelegt sind [13,14].

Eine standardisierte Bewertung der Einflussfaktoren könnte daher sowohl für den Aufbau von allgemeingültigen Steuerungsinstrumenten für deutsche Krankenhäuser als auch im Hinblick auf die Adaption des deutschen Systems durch andere Länder wie der Schweiz hilfreich sein [15], um die mögliche ökonomische Ergebniswirkung der jeweiligen politischen Zielsetzung für das Gesundheitswesen zu bewerten.

## 6.1 Stand der Forschung

In der Forschung wird die Indikatorwirkung der Verweildauer für Effizienz und Kosten sowie die Einflussgrößen auf die Verweildauer selbst bereits seit einigen Jahren untersucht. Ein Fokus nationaler Analysen ist das Zusammenwirken patienten-, system- und strukturbezogener Einflussgrößen, um relevante Faktoren identifizieren und bewerten zu können [16]. In internationalen Vergleichen wird primär die medizinische Leistungserbringung oder der Einfluss der Systemstruktur analysiert. Die Schwierigkeit liegt dabei in der Vergleichbarkeit der Daten, die Projekte wie HealthBASKET durch „standardisierte“ Patienten oder bei EuroDRG durch „Behandlungsepisoden“ kompensieren [17,18]. Am ausgewählten Beispiel einer Blinddarmoperation wurde beispielsweise im Ländervergleich aufgezeigt, dass bereits einige wenige Größen wie Patientenalter und Anzahl der Prozeduren sowohl Verweildauer als auch Kosten wesentlich beeinflussen, für weitere Detailgrößen aber nicht direkt ein sinnvoller zu nutzender Standard bestimmt werden konnte [19]. Aus der Ableitung von Unterschiedsfaktoren in den Ländervergleichen erhofft sich die Forschung auch Rückschlüsse auf die Wirkzusammenhänge innerhalb der jeweiligen länderspezifischen Systeme wie dem deutschen DRG-System.

In der Auswertung bereits verfügbarer internationaler Daten, zum Beispiel aus den Erhebungen der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), können häufig nur einzelne Größen in einen Kontext für signifikante Auswertungen gesetzt werden. Eine entsprechende Studie zum Vergleich der technischen Effizienz der Krankenhäuser prüft dazu beispielsweise ausgewählte „Input-“ (Betten, Personal), „Output-“ (Entlassungen, Sterblichkeitsrate) und „Umfeldvariablen“ (z.B. Ausgaben, Verweildauer, Lebenserwartung, Arbeitslosigkeit) mit parametrischen und nicht-parametrischen Analysen, um ein besseres Verständnis für das Zusammenwirken von Faktoren zu gewinnen [20]. Demnach können auch Länder mit einem guten Gesundheitsleistungsniveau (z.B. in Anzahl der Entlassungen unter Berücksichtigung der Fallschwere) ineffizient in der Nutzung ihrer technischen Ressourcen (Personal, Ausstattung und Technologie) sein, was sich beispielsweise in einer längeren Verweildauer widerspiegelt.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass darin Einigkeit besteht, dass die Verweildauer eng mit Effizienz und Kosten zusammenhängt, offen ist jedoch eine umfassende Quantifizierung der Einflüsse in einem allgemeingültigen Modell [16,21].

Die Kostenanalyse selbst fokussiert auf die großen Kostenpositionen, insbesondere auf die Personalkosten und den medizinischen Sachbedarf, und betrachtet weit verbreitet ein Krankenhaus als Ganzes. Die Analyse ist in Deutschland häufig noch auf die mittels der Instrumente der Kostenartenrechnung und der Kostenstellenrechnung möglichen Aussagen limitiert, also zu Art und Höhe der angefallenen Kosten sowie deren Entstehung bzw. Zuordnung im Krankenhaus nach definierten Teilbereichen. Alternative Instrumente sind entwickelt und in der Regel aus dem Controlling in anderen Branchen übernommen und angepasst worden. Aus der entsprechenden Literatur entsteht der Eindruck, dass die Forschungsaktivitäten zur Weiterentwicklung der Instrumente zur Kostenanalyse geringer sind als in den Bereichen von Verweildauersteuerung und internationalen Strukturvergleichen.

Die Einführung und Nutzung von über die Fähigkeiten der Kostenarten- und Kostenstellenrechnung hinausgehenden Instrumenten muss daher betrachtet werden. Fortschrittlichere Methoden wie die Deckungsbeitragsrechnung und die flexible Plankostenrechnung etablieren sich demnach langsam und machen gemäß einer Analyse unter 83 Krankenhäusern erst 43 bzw. 24 Prozent der eingesetzten Kostenrechnungssysteme aus [22]. Der Vorteil dieser Methoden ist die differenziertere Auswertung bzw. Vorausplanung der Soll-Ist-Abweichungen der fixen und variablen Leistungs- und Kostenkomponenten. Mittels der Deckungsbeitragsrechnung wird zudem die Transparenz über die zuzurechnenden Kosten der Leistungseinheiten, üblicherweise der Fachabteilungen, geschaffen. Die Zurechnung erfolgt dabei in Stufen, von den direkt zuzuordnenden Kosten über die üblicherweise nutzungsabhängigen Kosten für bezogene Leistungen aus den Sekundär- und Tertiärbereichen bis hin zu Umlagen und Verteilungen [23]. Mit der Einführung einer Deckungsbeitragsrechnung geht in der Regel auch die Dezentralisierung der Verantwortung für Kosten und deren Analyse einher. Eine Kostenträgerrechnung würde bei Verfügbarkeit der erforderlichen Kalkulationsbasis die Analyse der Kosten detailliert nach dem Kostenträger ermöglichen. In der Literatur wird bevorzugt der Patient (einzelner Fall) als Kostenträger



verwendet, denkbar sind aber auch z.B. eine Fallgruppe gemäß Fallpauschalenkatalog oder ein Behandlungspfad. Obwohl das Verfahren der Kostenträgerrechnung einen umfassenden Forschungsstand mitbringt, erfolgt die Anwendung zur Berechnung der Fallkosten in der Praxis häufig nur jährlich zur Teilnahme an der InEK-Kostenkalkulation und außerhalb der operativen Controlling-Instrumente.

Der Vergleich der eigenen Kostenposition gegen die Vorgabewerte der InEK-Kostenmatrix ist ein Standardverfahren der Kostenanalyse, das als wichtiges Instrument des externen Benchmarking angesehen wird [24]. Problematisch ist die Aufstellung und Interpretation des Vergleichs aufgrund der für eine verlässliche Aussage erforderlichen guten Detaillierung der Kostendaten, die die Kostenrechnungsmethoden der Krankenhäuser häufig nicht ausreichend automatisiert liefern.

Die Darstellung von Zusammenhängen und die Nutzbarkeit von Informationen für das Krankenhausmanagement ist Gegenstand von Forschungsarbeiten rund um das Thema Berichterstattung, Kennzahlen und Steuerung im Krankenhaus. Ausgangspunkt ist dabei die Grunderkenntnis, dass Informationen in der internen Berichterstattung für den Empfänger nützlich sein müssen; am häufigsten verwendete Informationen sind demnach aus der Sicht von Ärzten abrechnungsrelevante medizinische Leistungskennzahlen (Case Mix, Fallzahl) sowie Effizienzkennzahlen (z.B. Verweildauer, Auslastung), vor Qualitäts- (z.B. Patientenzufriedenheit) und Finanzkennzahlen [25]. Aus der Gesamtsicht einer umfänglichen Krankenhaussteuerung auf Ebene der Geschäftsführung und heruntergebrochen auf die Fachabteilungen werden weiterhin Personalkennzahlen benötigt, die eine Optimierung der Personalstruktur, des Personaleinsatzes und des Personalverhaltens (z.B. Fluktuation, Fehlzeiten, Überstunden) unterstützen [26]. In speziellen Ansätzen werden Personalkennzahlen noch weiter heruntergebrochen und beispielsweise nach medizinischen, arbeitspsychologischen und soziologischen Komponenten zerlegt, um Ressourcenflexibilität und Belastungen bewerten und steuern zu können [27]. In der Verwendung der Kennzahlen für die Steuerung ergeben sich nach Dienstart und Aufgabe entsprechend unterschiedliche Schwerpunkte.

Die Anforderungen an eine Nutzung von Informationen haben sich aufgrund der oben dargestellten veränderten Rahmenbedingungen für die Krankenhäuser analog zur

Entwicklung in der Industrie deutlich erhöht. Viele Ansätze beschreiben daher eine systematische Zusammenführung der Informationen zu Kernkennzahlen, Key Performance Indicators (KPI). Dadurch können strategische und operative Ziele besser in Beziehung gesetzt werden, kritische Abweichungen rechtzeitig erkannt sowie die Zielorientierung der Mitarbeiter und des Managements, gerade auch im Veränderungsmanagement, erhöht werden [24]. In der Strukturierung der KPI wird häufig eine Klassifikation nach strategischen Zielperspektiven verfolgt; diese Klassifikation lehnt sich in der Regel an den klassischen Aufbau einer Balanced Scorecard an [28], die unterschiedliche Dimensionen oder Perspektiven (Finanzen, Kunden, Prozesse, Lern- und Entwicklungsperspektive) in einem Zielmodell verknüpft [24,29]. Neben den klassischen Perspektiven können abweichend auch andere Dimensionen gebildet werden, beispielsweise kurz- versus langfristige Zielsteuerung [30]. Eine systematische und breite Verwendung eines Standards im Krankenhausbereich ist aus der Literatur nicht erkennbar; gemäß einer empirischen Studie mit 25 Krankenhäusern sind Hauptgründe für den Verzicht einer klassischen Balanced Scorecard-Einführung allerdings nicht mangelnde Eignung des Instruments (4 Prozent der Nennungen), sondern Zeit- und Personalmangel (52 Prozent der Nennungen) [31]. Ob mit oder ohne Balanced Scorecard, die Bereitstellung von Kennzahlen sollte aufeinander abgestimmt erfolgen und mit einem Zielwert und einer vordefinierten Handlungsreaktion verknüpft sein [32]. Die Integration der Einzelgrößen kann dabei durch den Einsatz von Treiberbäumen erfolgen, die in strukturierter Form den Zusammenhang der Einzelgrößen über hierarchische Ebenen grafisch abbilden, um so Berechnung und Abhängigkeiten transparent und nachvollziehbar zu machen. Üblicherweise werden Treiberbäume zur Verbindung von Spitzenkennzahlen (in Spiegelung der Krankenhausgesamtziele) mit der operativen Ebene der Steuerung verwendet werden [33].

Am Beispiel des Einweisermanagements bedeutet das, Einzelbewertungen zur Zufriedenheit der einweisenden Ärzte mit dem Krankenhaus, zum Image und zur Behandlungsqualität aus der Außensicht zu einem übergreifenden Zielwert zu integrieren, da nicht alle Faktoren konkurrenzfrei in Veränderungsmaßnahmen einfließen können. Das Modell des Kölner Einweiserfragebogens (KEF) [34], das aus einer Erhebung mit ca. 200 Einweisern entwickelt wurde, berücksichtigt allein zur Feststellung der Einweiserzufriedenheit 13 Kennzahlen, von der Art der Einbeziehung in

die stationäre Behandlung über wahrgenommene Reibungsverluste im Übergang ambulant-stationär bis hin zu einer externen Leistungsbewertung des Krankenhauses aus Sicht des einweisenden Arztes.

## **6.2 Ableitung der Fragestellung**

Die Analysen sollen zeigen, welche Aussagen und Handlungsempfehlungen aus den im Krankenhaus verfügbaren Daten gewonnen werden können, und welche Informationen daraus zur Steuerung für die einzelnen Entscheidungsträger zur Verfügung gestellt werden sollten. Die Arbeit prüft durch empirische Untersuchungen die Hypothese, dass bereits wenige zentrale Kenngrößen den Zusammenhang von Leistungen, Kosten und Ergebnis ausreichend gut für eine Steuerung eines Krankenhauses beschreiben. Aufgrund des Aufbaus des DRG-Systems und dessen Wurzeln in einer auf die Optimierung der Behandlung ausgerichteten Steuerung („Identifikation und Erklärung von Unterschieden in der Leistung und in der Behandlungsqualität“ [13]) ist immanent, dass die Verweildauer unter diesen Kenngrößen das wesentliche Gewicht für die Leistungsbewertung und Erlöse hat. Da weitere Faktoren sowohl einen direkten Einfluss auf Leistung bzw. Kosten als auch einen indirekten Einfluss über die Beeinflussung der Verweildauer haben können, soll ermittelt werden, wie viele weitere Faktoren über die Verweildauer hinaus in der Krankenhaussteuerung betrachtet werden sollten, weil ihnen ein ausreichendes Gewicht zukommt. In Frage steht dabei das Aufwand-Nutzen-Verhältnis einer breiteren Steuerungsbasis gegen den für die operative Steuerung erzielbaren Erkenntnisgewinn, das auf Basis des Pareto-Prinzips bewertet wird: mit wie vielen (wenigen) Faktoren können 80 Prozent der anzustrebenden Steuerungsimpulse auf Leistungen und Kosten generiert werden, so dass die verbleibenden 20 Prozent statt in der Regelsteuerung eines Krankenhauses nur für Spezial- und Einmalauswertungen z.B. in fokussierten Optimierungsprojekten verwendet werden sollten.

Es wird dabei für die Anwendung der Steuerung davon ausgegangen, dass eine Arbeit mit Kennzahlen auf Ebene eines Gesamthauses in einer pauschalen Sicht über das gesamte Leistungsspektrum der Individualität der Kosten- und Leistungssituation der einzelnen Fachabteilungen nicht ausreichend gerecht wird. Eine Gesamthaussteuerung ohne Würdigung der Fachabteilungssicht ließe demnach steuerungsrelevante Informationen unbeachtet und wäre in Summe suboptimal. Als Unterhypothese wird

daher in die Empirie einbezogen, dass eine wirksame Steuerung mindestens auf Ebene der Fachabteilungsgruppe, ggf. sogar auf DRG-Ebene erfolgen muss.

Über die Hausebene hinaus wird betrachtet, ob die zentralen Kenngrößen für ein Benchmarking mit anderen Krankenhäusern geeignet sind und in welchem Detaillierungsgrad ein Vergleich erfolgen kann und sollte. Annahme ist dabei, dass Benchmarking-Größen, insbesondere für die Bewertung von Effizienz, über die Bildung von Verhältnissen bzw. Relationen von Steuerungsfaktoren zueinander gebildet werden sollten, um die Vergleichbarkeit und Interpretationskraft zu erhöhen.

Zusammengefasst soll die Arbeit entsprechend für die Regelsteuerung eines Krankenhauses folgende zentrale Themenkomplexe prüfen:

- Ist es erforderlich und sinnvoll, neben der Verweildauer weitere fallbezogene Faktoren in die Leistungs- und Kostensteuerung einzubeziehen, oder ist der Einfluss der im DRG-System zentralen Kerngröße Verweildauer in der praktischen Anwendung so übergroß, dass durch sie alleine bereits eine 80-Prozent-Abdeckung eines möglichen Steuerungsimpulses generiert wird?
- Welche Präzision haben die auf Grund des DRG-Systems erzeugten Zusammenhänge im Hinblick auf eine Prognose der beeinflussbaren Faktoren. Welche Schärfe zeigen die in der Praxis entstehenden Kombinationen von Faktorengewichten und Wertausprägungen. Ist damit ein relevantes Grundpotential für eine aktive Steuerung gegeben?
- Was ist die sinnvolle gemeinsame Basis für eine integrierte Steuerung über die Controlling-Disziplinen Leistungen/Erlöse, Kosten und Personal. Durch welche Datenverknüpfungen kann ein konsistentes Steuerungsmodell mit einheitlichem Ursache-Wirkungs-Zusammenhang aufgebaut werden?
- Welche Steuerungsebene und welches zugehörige Detaillierungsniveau (z.B. Hausebene, Fachabteilung, MDC, DRG, Fall) kann sinnvoll in Kennzahlen und Zielwerten abgebildet werden, so dass die Steuerungsgrößen für das Management (Chefärzte, kaufmännische Leitung, Dienstleistungsfunktionen, etc.) handhabbar und nachvollziehbar sind. Wie können diese im Tagesgeschäft in aktive Steuerungsimpulse umgesetzt werden?

## 7 Methodik

Für repräsentative Aussagen wurden die spezifischen Gegebenheiten durch eine ausreichend große Grundgesamtheit an betrachteten Häusern, die Vergleichbarkeit in der Datenbasis und die Auswahl der geeigneten Betrachtungsgrößen normalisiert und folgende Datenbereiche genutzt:

- Leistungsdaten aus der Abrechnung stationärer Behandlungsfälle
- Kostendaten nach Kostenarten für die abrechnenden Fachabteilungen

Die stationären Krankenhausleistungen wurden standardisiert über das im §21 des Krankenhausentgeltgesetz (KHEntgG) definierte Datensatzformat abgerechnet [35], so dass die Daten aller Häuser zusammenführbar waren. Durch Anwendung des festgelegten Gruppierungsverfahrens konnten Fallinformationen und Leistungsdaten über den Betrachtungszeitraum von drei Jahren auf eine einheitliche Bewertungsbasis normiert und einheitlich ausgewertet werden. Die Basis der vorliegenden Analysen bilden die §21-Daten von 20 Krankenhäusern unterschiedlicher Größenordnung und Versorgungsstufen aus 3 Bundesländern aus den Jahren 2007 bis 2010 (Abbildung 1).

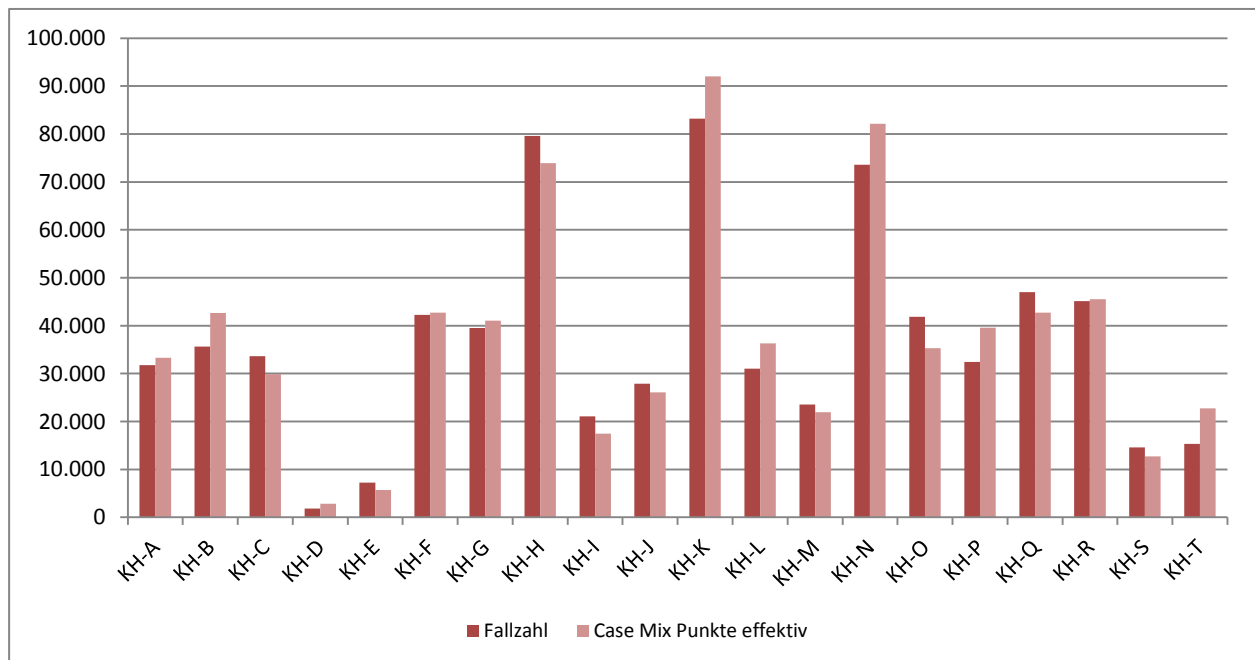


Abbildung 1: Übersicht Fallzahlen und Case Mix der Häuser der Datenbasis

Die Analysebasis beinhaltete in Summe 963.923 berücksichtigte stationäre Fälle, die ein Spektrum von 624 Basis-DRGs aus 26 Major Diagnostic Categories (MDCs) abdeckten (bereinigt, ohne Fehlerkategorien) [13]. Für Auswertungen der Leistungsdaten mit Relevanz der absoluten Höhe der Bewertungsrelationen wurden die Daten auf Basis der DRG-Katalogversion 2009 zusammengeführt und somit auf die Datenjahre 2007-2009 beschränkt.

Gemäß der Erfahrung aus der klinischen Praxis zeigte sich in jedem Haus ein Wertekorridor pro DRG, der durch Extremfälle und möglicherweise unterschiedliche lokale Ressourcen- und Patientensituationen hätte beeinflusst werden können. Daher wurden die Fälle für Auswertungen in Bezug auf Case Mix / Case Mix Index und Kosten zur Glättung zu einem Mittelwert pro Haus, DRG und Jahr verdichtet und mit einem zusätzlichen Feld „Anzahl Fälle“ erweitert, so dass hausindividuelle Schwankungen ausgeglichen wurden. Die im Weiteren verwendete Auswertungsbasis enthielt N = 68.320 Datensätze für den genannten Analysebereich. Für Analysen der Verweildauer-Einflüsse und Auswertungen auf Ebene von DRGs wurde auf eine um fehlende Fachabteilungszuordnungen bereinigte, ungeglättete Gesamt-Datenbasis aller Einzelfälle zurückgegriffen, um die volle Varianz der Werte ausreichend berücksichtigen zu können (N = 954.758).

Jeder Datensatz der Leistungsseite enthielt neben der DRG und den Stammdaten zum Aufenthalt in einer Fachabteilung 17 für Analysen oder Regressionen verwendete Variablen (teils berechnet): Anzahl der Fälle, Patient Clinical Complexity Level (PCCL), Anzahl Nebendiagnosen, Anzahl Prozeduren, Alter, Geschlecht, Sterblichkeitsrate, Verweildauer (VWD), Verweildauervorgabe des DRG-Katalogs (im Folgenden Verweildauer Katalog), VWD Abweichung bzw. VWD Quotient (berechnet als Verhältnis von tatsächlicher Verweildauer zu VWD Katalog), VWD Intensivstation, Beatmungsstunden, prä-operative VWD (Tage), post-prozedurale Verweildauer (Tage) (berechnet als Differenz von Entlassungszeitpunkt zum Zeitpunkt der letzten dokumentierten Prozedur), Case Mix (CM) als Summe der Bewertungsrelationen gemäß Katalog (im Folgenden CM Katalog), CM effektiv (Summe der effektiven Bewertungsrelationen aus CM Katalog inkl. fallspezifischen Zu- und Abschlügen), effektiver Case Mix Index (CMI) (hergeleitet aus CM effektiv durch die Anzahl der Fälle). Der Einfluss von Rahmenbedingungen (z.B. Lage, Träger) wurde nicht berücksichtigt

[18]. Auf die Berücksichtigung des konkreten Erlösbetrags in Euro wurde verzichtet, da er aus dem Produkt der verwendeten Variable CM effektiv und der gemäß KHEntgG als Basisfallwert festgelegten Vergütung pro CM-Punkt rechnerisch eindeutig ermittelbar war [36].

Mit den 17 verwendeten Variablen wurden nicht alle im §21-Datensatz enthaltenen Informationen berücksichtigt. Variablen, die Information zur Organisation der Leistungserbringung beinhalten (z.B. Anteil Kodierung von Prozeduren in Nebenzeiten (19-7h) oder Anteil Kodierung von Prozeduren am Wochenende (Sa/So)), wurden entsprechend nicht einbezogen, da ein signifikanter Einfluss höchstens auf das Fallergebnis direkt erwartet wurde, eine statistische Nachweisbarkeit auf Gesamtkosten oder Erlöse auf Fachabteilungsebene dagegen nicht.

Weiterhin wurden Variablen zur Verteilung der Verweildauer in die Kategorien gemäß Fallpauschalenkatalog (Anteil Kurzlieger (%), Anteil Normallieger (%), Anteil Langlieger (%)) nicht verwendet, da diese durch die Abweichung zur Verweildauer gemäß Katalog und die Verteilung der Verweildauer-Mittelwerte bereits Berücksichtigung fanden.

Für die vorliegenden Analysen wurden weiterhin die Kostendaten aus den abrechnenden (entspricht entlassenden) Fachabteilungsgruppen (Augenheilkunde, Chirurgie, Dermatologie, Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde, Innere Medizin, Intensivmedizin, Kinderchirurgie, Kinderheilkunde, Neonatologie, Neurologie, Nuklearmedizin/Strahlenheilkunde, Orthopädie, Urologie) der oben genannten 20 Krankenhäuser aus den Jahren 2007 bis 2010 aus dem jeweiligen internen Berichtswesen entnommen.

Für jedes Haus wurde für die erhaltenen Berichtsmappen eine Zuordnungstabelle erstellt, mit der jedes verfügbare Sachkonto gemäß Kalkulationshandbuch auf die Standardstruktur der Kostenartengruppen des InEK überführt wurde [37]. Alle nicht DRG-relevanten Kosten wurden in einer eigenen Kostenartengruppe zusammengeführt. Gemäß Kostenrechnungsverfahren des Hauses wurden alle zugehörigen Werte einer Fachabteilung zusammengefasst: die Sachkonten wurden pro Haus einheitlich für alle Kostenstellen bebucht, mehrere Kostenstellen einer Fachabteilung wurden zu einem Wert pro Fachabteilung zusammengefasst. Be- und Entlastungen zwischen Kostenstellen einer Fachabteilung wurden dabei eliminiert, um eine Doppelberechnung

auszuschließen. Zuzurechnende Kosten aus leistungserbringenden Abteilungen und der Verwaltung wurden gemäß Verfahren des Hauses berücksichtigt, in der Regel über interne Leistungsverrechnung oder Umlagen. Die Auswertungsbasis für die Kostendaten enthielt nach Durchführung der Aufbereitungsschritte  $N = 22.873$  Datensätze. Jeder Datensatz der Kostenseite enthielt 11 verwendete Variablen, 10 Kostenartengruppen gemäß InEK-Matrix (Personalkosten ärztlicher Dienst, Personalkosten Pflegedienst, Personalkosten med.-techn. Dienst / Funktionsdienst, Sachkosten Arzneimittel, Einzelkosten Arzneimittel, Sachkosten Implantate / Transplantate, Sachkosten übriger medizinischer Bedarf, Einzelkosten übriger medizinischer Bedarf, Personal- und Sachkosten med. Infrastruktur, Personal- und Sachkosten nicht med. Infrastruktur) sowie nicht DRG-relevante Kosten.

Die Faktoren der Leistungs- und der Kostenseite wurden über das Haus, die Fachabteilung und das Jahr verknüpft, so dass die Größen der Falldaten und insbesondere die Verweildauer auch für die Bewertung der Kosten in diesem Kontext herangezogen werden konnten. Eine höhere Detaillierung des Zusammenhangs aus Fall- und Kostendaten war nicht möglich, da die Falldaten aus den leistungsführenden Krankenhausinformationssystemen erfassungsseitig keine weiteren Spezifikationen zur Kostenentstehung oder -zuordnung lieferten. Da in den Häusern unterschiedliche Verfahren der monatlichen CM-Bewertung bestanden, wurde die Zusammenführung auf Jahresbasis gewählt, die gemäß §21 KHEntG einheitlich erfolgte. Die Datenbasis für die gemeinsame Betrachtung von Kosten und Leistungsfaktoren enthielt  $N = 355$  Datensätze. Die Betrachtungen bezogen sich auf die Gesamtkosten der Fachabteilungen, da die Kosten für die stationäre Behandlung aufgrund fehlender buchungsseitiger Abgrenzung nicht durchgängig von den übrigen Kosten differenziert werden konnten. Vorausgesetzt, dass sich der Erlösanteil der stationären Leistungen an den Gesamterlösen in einem vergleichbaren Kostenanteil widerspiegelte, wurde die Gesamtbetrachtung für die Kosten dem Pareto-Prinzip folgend akzeptiert; die stationären Anteile verhielten sich zu den Gesamtwerten im Rahmen der geforderten 80:20-Verteilung.

Mit Hilfe von schrittweisen, multiplen linearen Regressionen zeigten die Analysen auf [38,39], zu welchem Grad ausgewählte Einflussfaktoren (Prädiktoren, unabhängige



Variablen) den erzielten CMI bzw. die Kosten (abhängige Variablen) statistisch signifikant erklären. Der CMI wurde statt dem CM verwendet, um den anderenfalls überstarken Einfluss der Fallzahl zu normieren. Im Weiteren wurden dann relevante Einflussfaktoren aus diesen Analysen noch einmal gegenüber der Verweildauer als Kerngröße des DRG-Systems betrachtet.

In den Regressionen war zu beachten, dass CMI-Berechnung und Kalkulation der InEK-Kostenmatrix verknüpft sind. Die durch das InEK festgesetzten Bewertungsrelationen basieren auf Kostenreferenzwerten der Kalkulationshäuser, bei denen die Zuordnung von wesentlichen Kostenpositionen zu Kostenstellengruppen auf der Verweildauer beruht (z.B. über Leistungsstunden, Pflegetage). Somit war immanent, dass hohe CMI-Korrelationen in den Fachabteilungen mit stark verweildauerabhängigen DRG-Gruppen entstanden, in denen entsprechend auch die Kostenartengruppen einen hohen Regressionskoeffizienten Beta aufwiesen (z.B. Personalkosten Pflegedienst). Offen war, welches Gewicht die übrigen Faktoren im Verhältnis zur Verweildauer hatten, die daher in die Regressionsmodelle aufgenommen wurden (siehe auch Ausführungen in der Fragestellung). Dadurch erfolgte auch eine Objektivierung und Plausibilisierung der Regressionsmodelle.

Es wurde die schrittweise Methode gewählt, um durch die richtige Auswahl der adjustierten Regressionskoeffizienten [38], die als Ergebnis im Kontext jeden Modells die Abhängigkeitsstärke von abhängiger und unabhängiger Variable angeben, eine möglichst hohe Varianzaufklärung zu erhalten. Da für die Einflussfaktoren potentiell Kollinearität bestand, also untereinander ebenfalls ein hoher Einfluss bestand, wurden nur Werte mit ausreichend hohen Toleranzen verwendet. Zur Prüfung des Unterschieds zwischen gemeinsamer und individueller Erklärung wurde für jeden Faktor zusätzlich das Ergebnis der einfachen linearen Regression untersucht.

Alle Regressionen wurden zuerst für den gesamten Datenbestand, d.h. für alle Fachabteilungen aller Häuser gemeinsam durchgeführt. Anschließend wurde das gleiche Modell jeweils spezifisch pro Fachabteilungsgruppe bzw. Kostenartengruppe über alle Häuser angewendet. In der Zusammenstellung der Variablen pro Regression wurden sinnvolle und aussagekräftige Startkombinationen getestet und verwendet. So wurden beispielsweise Beatmungsstunden und die Verweildauer auf der Intensivstation separat analysiert, da nur ein Teil der Fälle für diese Variablen Werte enthielt.

Schließlich wurden die genannten Regressionen und deskriptive Statistikverfahren zur Ermittlung von Streuungs- und Lagemaßen insbesondere im Hinblick auf die Verweildauer und deren Zusammensetzung auf Ebene der einzelnen DRGs mit Einzelfalldatensätzen durchgeführt. Aufbereitungen erfolgten für die jeweils nach Fallzahl stärksten 10 DRGs der insgesamt stärksten Fachabteilungsgruppen Chirurgie und Innere Medizin, um insbesondere Detailergebnisse für die Verweildauereinflüsse und die Wertstreuung der Einflussfaktoren ermitteln zu können. In den genannten Fachabteilungen deckten die 20 DRGs in Summe 138.606 Fälle ab (14,5 Prozent aller Fälle der bereinigten Einzelfall-Datenbasis). Die fallzahlschwächste DRG dieser Auswahl enthielt 3.967 Fälle (I24Z), die stärkste DRG 14.030 Fälle (G67D). Die Ergebnisse wurden entsprechend für die Regressionen in den Detailergebnissen von Chirurgie und Innerer Medizin berücksichtigt, die Analyse der Verweildauer-Komponenten im Ergebnisbereich der Effizienzbetrachtung. Zur Steigerung des Erkenntnisgewinns wurden die Regressionen soweit sinnvoll zusätzlich nach Kategorien wiederholt, z.B. für die Höhe der Verweildauerabweichung oder die post-prozedurale Verweildauer nach deskriptiv bestimmten Tagesintervallen.

Limitiert wurden die Analysen auf die Verwendung von bereits vorliegenden Daten, auf individuelle Erhebungen wurde zugunsten von Aufwand und Vergleichbarkeit verzichtet. Die Qualität der Kostendaten wurde separat durch die Jahresabschlussprüfung der Wirtschaftsprüfer belegt, es wurden nur abgeschlossene Jahre betrachtet. Kostendaten auf Ebene der DRGs lagen aufgrund fehlender Kostenträgerrechnungen nicht vor.

Zur Integration der Dimension Personal (Vollkräfte) in die Analysen wurden in Ergänzung zu den Regressionen auf Leistungen (CMI), Kosten und Verweildauer in einem weiteren Schritt Effizienzkennzahlen gebildet. Da nicht für alle Krankenhäuser der zuvor genannten Datenbasis Vollkräftezahlen nach Fachabteilungen vorlagen, wurden für diese Analyse Daten weiterer Krankenhäuser einbezogen. Zur Berechnung von Effizienzkennzahlen für den ärztlichen und den pflegerischen Dienst wurden entsprechend Leistungs-, Kosten- und Personaldaten von 14 Krankenhäusern aus 4 Bundesländern für die Jahre 2008-2011 jeweils pro Haus und Fachabteilung als Kennzahlen in Beziehung gesetzt.

Die Datenbasis wurde aus den Kostenstellenberichten sowie operativen Managementberichten zu Leistungswerten und der Personalstatistik zusammengestellt. Für die Analysen wurden pro Kostenstellengruppe die Vollkräftezahlen für den ärztlichen und den pflegerischen Dienst jeweils in Summe, die Case Mix Punkte und die Kostenartengruppen „Personalkosten ärztlicher Dienst“ und „Personalkosten pflegerischer Dienst“ gemäß der Definition des InEK verwendet [37]. In Summe lagen als Datenbasis N = 204 aufbereitete Datensätze nach Fachabteilungen vor.

Als Effizienzkennzahlen wurden folgende Größen jeweils für den ärztlichen und den pflegerischen Dienst gebildet: „Personalkosten pro Case Mix Punkt“, „Case Mix Punkte pro Vollkraft“ und „Fälle pro Vollkraft“. Um vergleichbare Kennzahlen in Bezug auf Case Mix Punkte und stationäre Fälle bilden zu können, durften nur die Anteile an Personalkosten und Vollkräften angesetzt werden, die zur stationären Leistungserbringung eingesetzt wurden. Daher wurden aus den Personalkosten bei Verfügbarkeit einer InEK-Kostenkalkulation direkt die Beträge der stationären Krankenversorgung des DRG-Bereichs angesetzt, bei Fehlen wurde der auf die stationären Leistungen entfallende Anteil der Personalkosten über Schlüssel im Verhältnis der Erlöse aus stationären und ambulanten Leistungen gebildet. In die Auswertungen der Kennzahlen konnten aufgrund vereinzelt für eine Kennzahl oder eine Fachabteilung nicht plausibler und daher ausgeschlossener Werte zwischen 159 und 176 Datensätze als Berechnungsgrundlage aufgenommen werden, so dass eine ausreichende Datenbasis für die statistische Analyse gegeben war.

In den Analysen war zu berücksichtigen, dass aufgrund der kalkulatorischen Herleitung der Personalkostenanteilen des DRG-Bereichs bei einzelnen Häusern bereits methodenseitig eine berechnungsbedingte Ergebnisstreuung zu erwarten war. Weiterhin waren für die Zuordnung der Vollkräfte-Angaben zu den einzelnen Fachabteilungen aufgrund von interdisziplinären Einsätzen und in der hausinternen Kalkulation nicht konsequent über Leistungsgrößen zugeordnete Kapazitäten aus anderen Fachabteilungen Unschärfen anzunehmen. Diese möglicherweise beinhalteten Unschärfen wurden aufgrund des erwarteten Umfangs und der Zielsetzung einer Grundaussage akzeptiert.

Essentiell für eine spätere Interpretation der gebildeten Kennzahlen war die Einschränkung auf Kosten und Vollkräfte der bettenführenden Fachabteilungen, die

auch über die entlassenen Fälle den zugehörigen Case Mix erzielten. Damit waren die Vollkräfte der Sekundärbereiche und nicht bettenführenden Fachabteilungen sowie deren Personalkosten explizit nicht Teil der Kennzahlenberechnung. Die Ergebnisse waren entsprechend nicht direkt mit den häufig genutzten Benchmarkwerten auf Gesamthausebene vergleichbar, da diese in der Regel das komplette medizinische Personal der jeweiligen Dienstarten einbeziehen und keine durchgehende Unterscheidung der Fachabteilungen aufgrund undifferenzierter Daten erlauben.

Mit univariaten Varianzanalysen wurde für jede Effizienzkennzahl geprüft, ob die Fachabteilungsgruppen einen Einfluss auf die ermittelten Werte hatten. Weiterhin wurde aus der deskriptiven Statistik die Ermittlung von Streuungs- und Lagemaßen (Median, Quartile, Maximum, Minimum, Extremwerte) in der Aufbereitung als Boxplot-Charts gewählt [40,41], um die Verteilung der Daten darstellen und bewerten zu können. Besonders die Betrachtung des Median als robustes Schätzverfahren war dabei geeignet, die Wirkung möglicher Ausreißer außerhalb des erwarteten Wertebereiches zu begrenzen. Fachabteilungen mit kleinen Wertemengen wurden in der Gruppe „Andere“ zusammengefasst, Fachabteilungen ohne die notwendige Basisdaten zur Bildung der Kennzahl wurden nicht berücksichtigt.

Schließlich wurde mit Scheffé-Tests aus der mathematischen Statistik über Mehrfachvergleiche der Mittelwerte analysiert, ob sich diese zwischen den einzelnen Fachabteilungen signifikant unterscheiden. Scheffé wurde als konservativer aus den Post-hoc-Tests gewählt, da aufgrund der Datenbasis ungleiche Stichprobenumfängen für die einzelnen Fachabteilungen vorlagen und der Test weiterhin gegen die Verletzung einer möglichen Varianzhomogenität unempfindlich war.

Um die Analyseergebnisse der Effizienzkennzahlen zu plausibilisieren und mögliche Verzerrungen aufgrund der spezifischen Leistungsschwerpunkte innerhalb der Fachabteilungsgruppen der gewählten Häuser der Datenbasis zu minimieren, wurden die Ergebnisse abschließend neutral gegen eine separat aufgestellte und kalkulierte Referenzwertgruppe gespiegelt. Die Referenzwerte basierten auf den für vier große Krankenhäuser der Maximalversorgung für die Monate Januar 2011 bis September 2013 nach identischem Schema pro Fachabteilung kalkulierten Effizienzkennzahlen. In diesem Zeitraum wurden in deren 85 Fachabteilungen zusammen 367.762 Fälle behandelt, so dass eine repräsentative Verteilung vorausgesetzt werden konnte.

## 8 Ergebnisse

### 8.1 Ergebnisse für Einflussfaktoren auf Leistungen und Kosten

Die Analysen zeigten eine gemeinsame Korrelation des effektiven CMI mit den betrachteten Variablen der Leistungsseite für die Gesamtdaten ( $R^2$  korr.=0,675,  $p < 0,001$ ). Die Residuen (nicht durch das Modell erklärbare Anteile der Varianz) waren normal verteilt (Abbildung 2). Das Modell war somit plausibel und konnte verwendet werden.

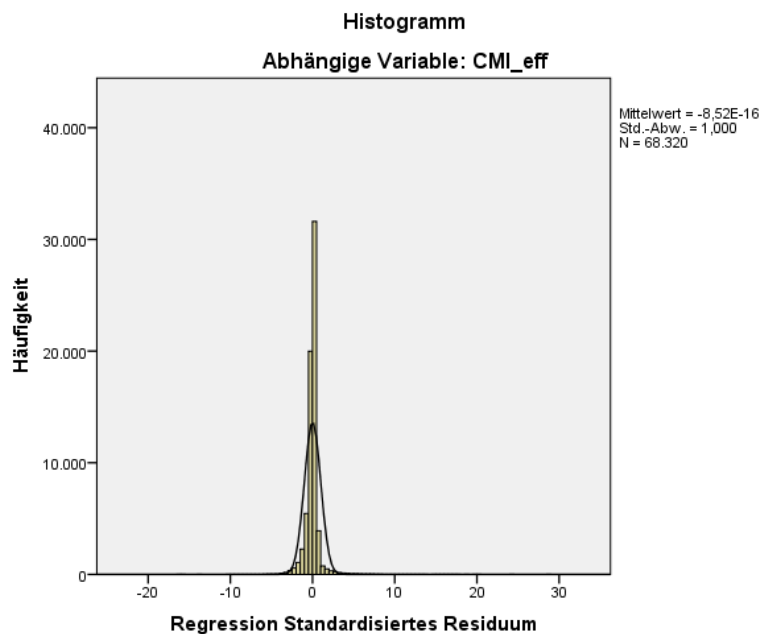


Abbildung 2: Verteilung der Residuen für das Regressionsmodell von Variablen der Leistungsseite mit dem effektiven CMI

Die Verweildauer hatte im multiplen Modell den Regressionskoeffizienten  $\beta=0,488$  ( $p < 0,001$ ) und korrelierte am stärksten mit dem erzielten effektiven CMI, gefolgt von der Anzahl der Prozeduren mit  $\beta=0,351$  ( $p < 0,001$ ). Die übrigen Einflussgrößen wie Anzahl der Nebendiagnosen, die Mortalitätsrate, das Geschlecht, das Alter und der PCCL spielten eine untergeordnete Rolle (Abbildung 3). In der einfachen linearen Regression der Verweildauer auf den effektiven CMI betrug der Regressionskoeffizient  $r=0,778$  ( $p < 0,001$ ).

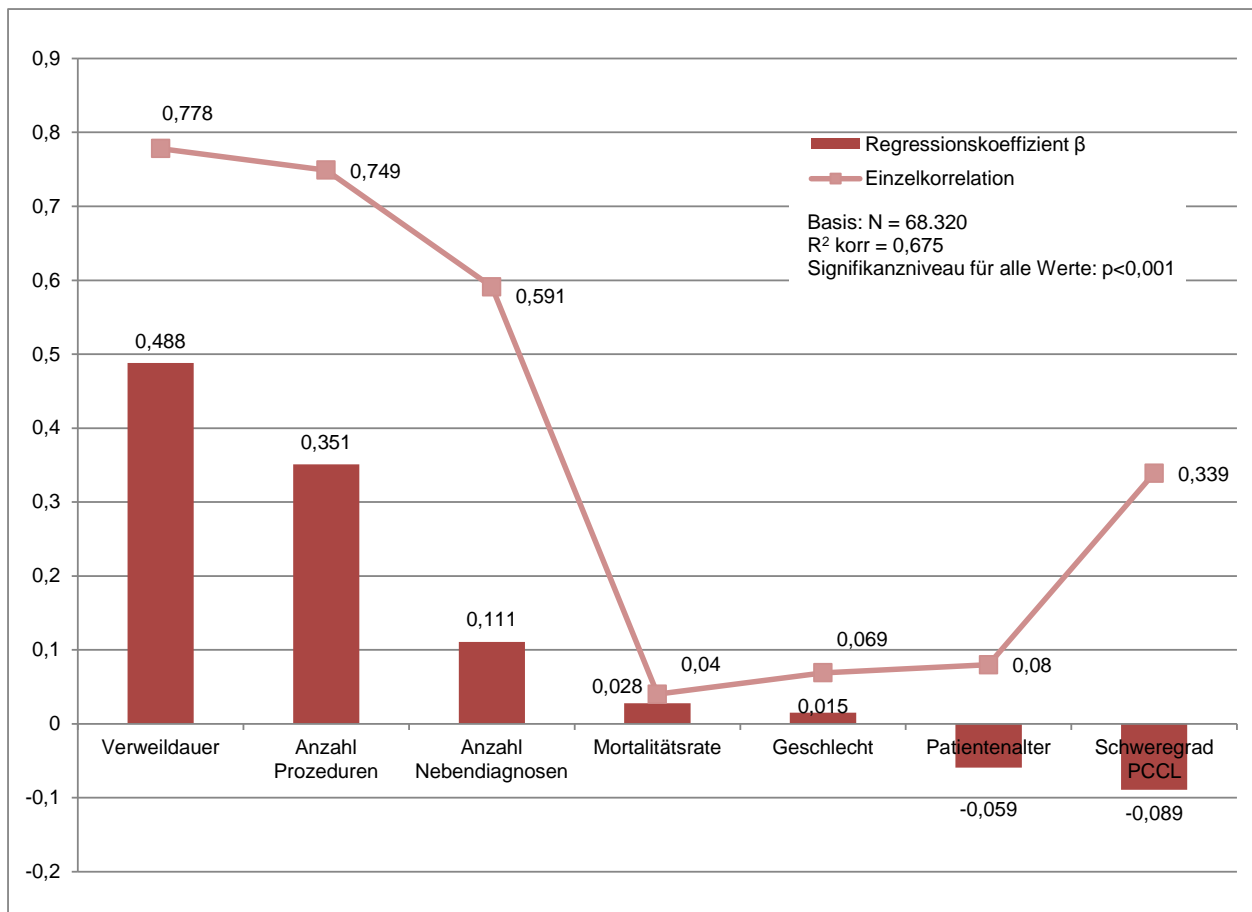


Abbildung 3: Einzelkorrelation und adjustierter multipler Regressionskoeffizient  $\beta$  für den Einfluss von fallbezogenen Faktoren auf den effektiven CMI

Auffällig war neben der geringen absoluten Größe der große Abstand der Korrelationen von Mortalitätsrate, Geschlecht und Patientenalter zu den übrigen Einflussgrößen sowohl im multiplen Modell als auch in der Einzelkorrelation.

Das Ergebnis der Gesamtsicht zugrunde gelegt wurde im Folgenden die Korrelation der beiden stärksten Einflussgrößen auf den CMI separat über die Fachabteilungsgruppen aufgezogen und nebeneinander gestellt. Die Varianz des CMI wurde durch die Verweildauer am stärksten in den konservativen Fächern erklärt, in den operativen Fächern korrelierte der CMI nahezu gleichwertig oder besser mit der Anzahl der Prozeduren (Abbildung 4). In 11 von 14 Fachabteilungen war die Verweildauer stärkste Einflussgröße.

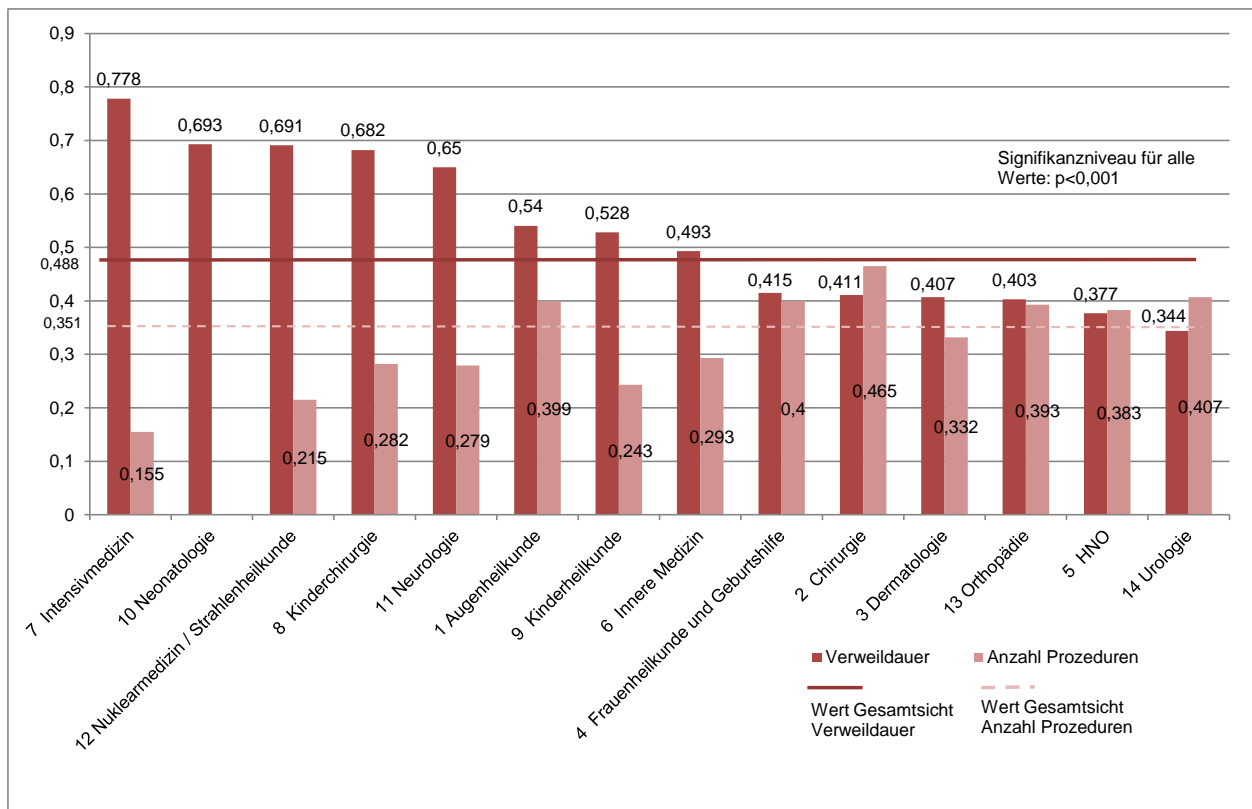


Abbildung 4: Adjustierter Regressionskoeffizient  $\beta$  für den Einfluss der Verweildauer und der Anzahl der Prozeduren auf den effektiven CMI nach Fachabteilungen

Die Analysen zeigten dabei ein eng zusammenliegendes Cluster hinsichtlich des Einflusses der Verweildauer in den Fachabteilungsgruppen Neonatologie, Nuklearmedizin / Strahlenheilkunde, Kinderchirurgie und Neurologie. Ein zweites Cluster ergab sich für die Fachabteilungsgruppen Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Chirurgie, Dermatologie und Orthopädie. Für den Einfluss der Anzahl an Prozeduren zeigte sich kein ausgeprägtes Cluster für die Varianzaufklärung des CMI.

### Kostenbetrachtung

Auf der Kostenseite zeigten die Analysen über die Kostenstruktur gemäß der Erläuterungen in der Methodik zum Zusammenhang von CM-Berechnung und Kalkulation der InEK-Matrix über alle Häuser hinweg ein in der Verteilung der Kostenartengruppen konsistentes Bild. In allen Häusern bildeten die Personalkosten des ärztlichen und pflegerischen Dienstes zusammen (Mittelwert bei 53 Prozent) den wesentlichen Kostenblock (Abbildung 5).

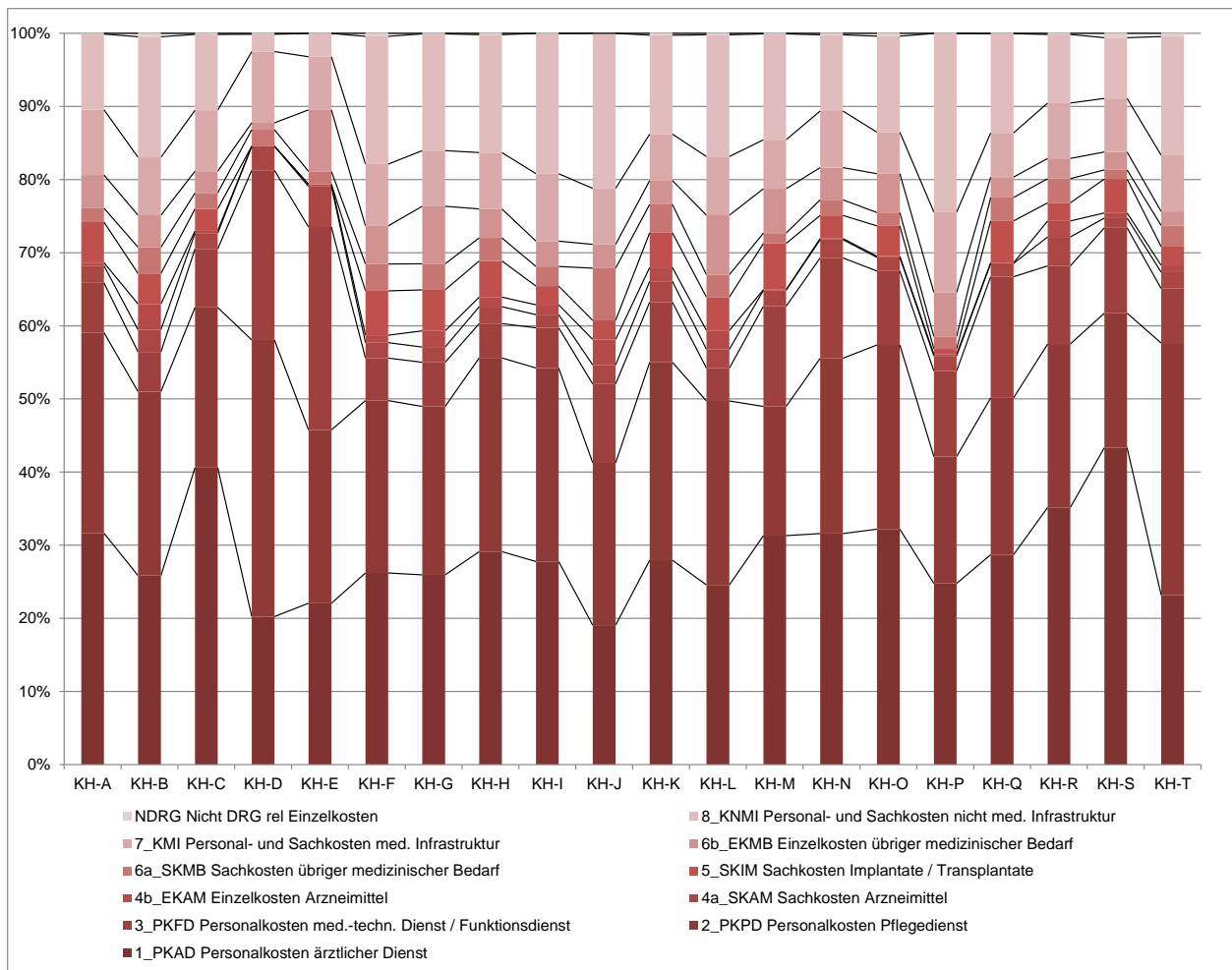


Abbildung 5: Kostenstruktur der Analysehäuser nach InEK-Kostenartengruppen

Die Gesamtaufstellung der Kostenstruktur zeigte, dass die gemäß InEK für den DRG-Bereich zu berücksichtigenden Kostenarten in den Fachabteilungen den zentralen Anteil ausmachten. Die übrigen Kosten der Fachabteilungen, die in der für die Analyse angelegten Kostenartengruppe „nicht DRG relevante Kosten“ zusammengefasst wurden, waren in Relation dazu sehr klein und konnten daher in den Regressionen vernachlässigt werden. Im Vergleich der Häuser untereinander schwankte neben den Personalkosten des ärztlichen Dienstes insbesondere noch der Bereich der Personal- und Sachkosten der medizinischen Infrastruktur.

Im Wechsel von der zusammenfassenden Sicht des gesamten Krankenhauses auf den Vergleich der Fachabteilungsgruppen ergab sich für die Zusammensetzung der Kostenstruktur aufgrund der auch inhaltlich unterschiedlichen Zusammensetzung der Leistung ein inhomogenes Bild. Grundcluster in der Verteilung der Kostenartengruppen ließen sich einerseits für die Fachabteilungsgruppen Chirurgie, Frauenheilkunde und



Geburtshilfe, Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde und die Urologie sowie die Innere Medizin und die Neurologie andererseits bilden (Abbildung 6). Auffällig war ein hoher Anteil an Personalkosten des ärztlichen Dienstes in der Kinderchirurgie.

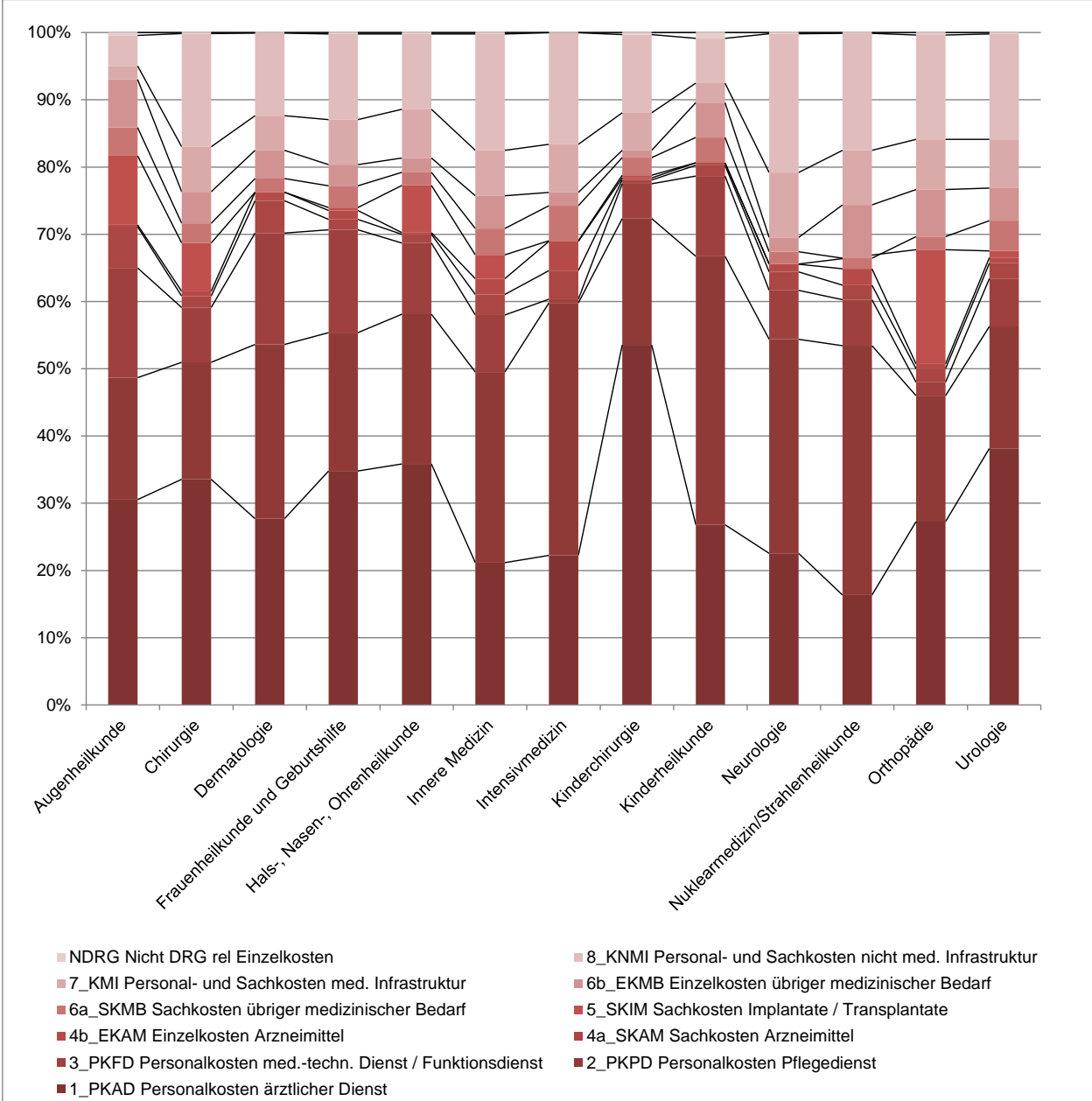
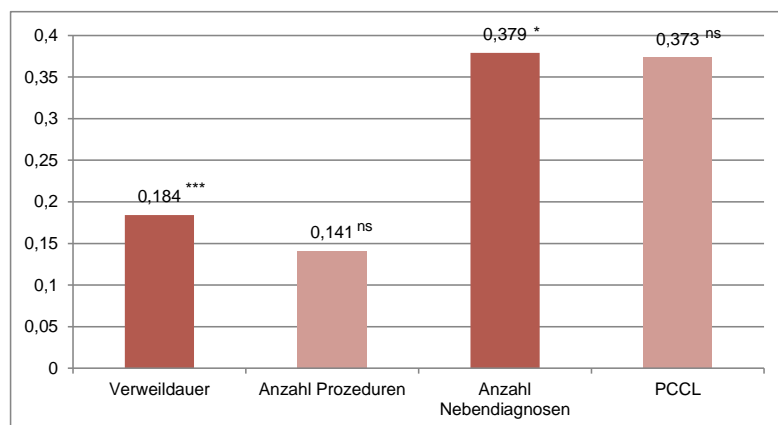


Abbildung 6: Kostenstrukturen der Fachabteilungsgruppen nach InEK-Kostenartengruppen

Die Analyse der Kostenartengruppen nach Fachabteilungsgruppen zeigte im Mittel höhere Kosten des pflegerischen Dienstes für die konservativen Fächer als für die operativen Fächer. Entsprechend spiegeln sich die Regressionsergebnisse der

Leistungsseite in den Kosten, da die dargestellte Kostenartenverteilung den ermittelten Faktoreinfluss auf die Fachabteilungsgruppen reflektierte.

Die aus den Regressionen der Leistungsseite ermittelten besten Prädiktoren für den CMI erklärten in der multivariaten Analyse der Gesamtkostenveränderung im gemeinsamen Modell bei einer Güte von  $R^2$  korr.=0,165 ( $p<0,001$ ). Darüber hinaus konnte für die Einzelkorrelation der Verweildauer und der Anzahl Nebendiagnosen mit den Gesamtkosten ein statistisch relevanter Zusammenhang aufgezeigt werden (Abbildung 7).



Signifikanzniveau \*\*\* $p<0,001$ ; \*\* $p<0,01$ ; \* $p<0,05$ ; ns nicht signifikant; N=355

Abbildung 7: Einzelkorrelation von Kernfaktoren mit den Gesamtkosten

Im Regressionsmodell mit den Prädiktoren Verweildauer, Fallzahl und Anzahl Prozeduren korrelierte die Verweildauer mit den Gesamtkosten mit einem adjustierten multiplen Regressionskoeffizienten  $\beta=0,391$  ( $p<0,001$ ). Dieses Modell hatte eine Voraussagekraft von  $R^2$  korr.=0,469 ( $p<0,001$ ) bei normalverteilten Residuen und konnte plausibilisiert und verwendet werden. Differenziert nach Kostenartengruppen zeigte sich für die Verweildauer die höchste Korrelation mit den Personalkosten des Pflegedienstes ( $\beta=0,595$ ,  $p<0,001$ ), gefolgt von den Korrelationen mit den Kosten der medizinischen Infrastruktur und den Personalkosten des ärztlichen Dienstes (Abbildung 8).

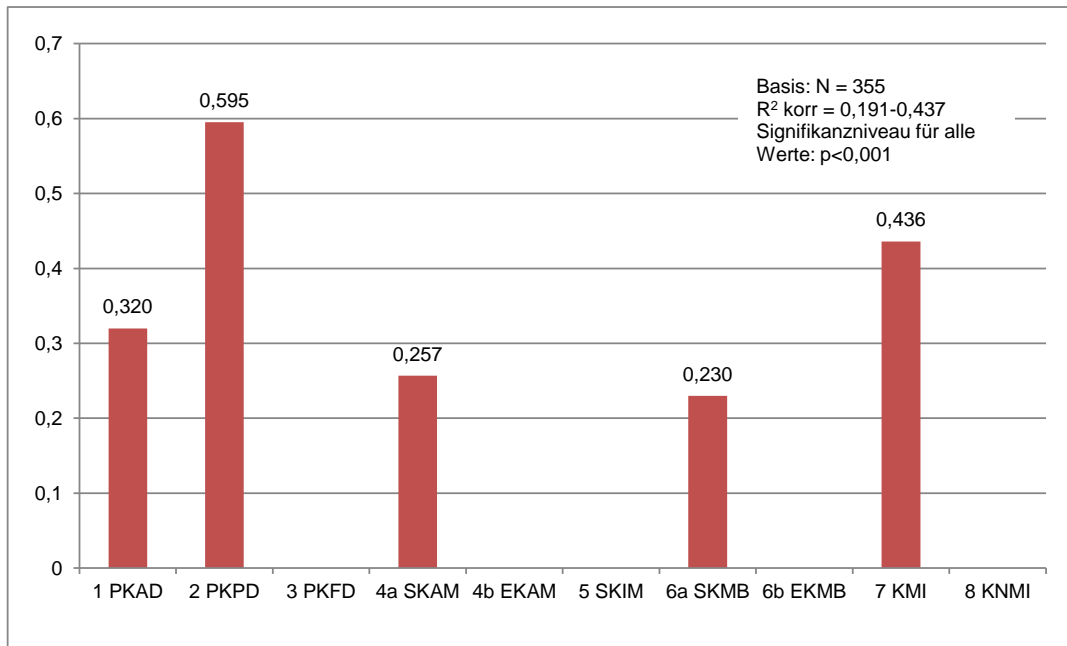


Abbildung 8: Adjustierter Regressionskoeffizient  $\beta$  für den Einfluss der Verweildauer auf die Kostenartengruppen nach InEK

Legende: 1 PKAD Personalkosten ärztlicher Dienst, 2 PKPD Personalkosten Pflegedienst, 3 PKFD Personalkosten med.-techn. Dienst / Funktionsdienst, 4a SKAM Sachkosten Arzneimittel, 4b EKAM Einzelkosten Arzneimittel, 5 SKIM Sachkosten Implantate / Transplantate, 6a SKMB Sachkosten übriger medizinischer Bedarf, 6b EKMB Einzelkosten übriger medizinischer Bedarf, 7 KMI Personal- und Sachkosten med. Infrastruktur, 8 KNMI Personal- und Sachkosten nicht med. Infrastruktur

Kostenartengruppen ohne Angabe von Regressionskoeffizienten in Abbildung 8 wiesen keine statistisch signifikanten Werte auf, der Verweildauereinfluss konnte in der vorhandenen Datenbasis nicht ausreichend nachgewiesen werden.

Für die Anzahl der Nebendiagnosen ergaben sich signifikante Einzelkorrelationen zu den Kosten der medizinischen Infrastruktur ( $r=0,488$ ,  $p<0,001$ ), für Arzneimittelkosten ( $r=0,355$ ,  $p<0,05$ ) und den Personalkosten des Funktionsdienstes ( $r=0,081$ ,  $p<0,05$ ). Die Anzahl der Prozeduren korrelierte signifikant mit den Kosten der medizinischen Infrastruktur ( $r=0,242$ ,  $p<0,01$ ), den Personalkosten des ärztlichen Dienstes ( $r=0,123$ ,  $p<0,05$ ) und den Personalkosten des Funktionsdienstes ( $r=-0,109$ ,  $p<0,001$ ).

Für die Gesamtkosten der Inneren Medizin als Fachabteilungsgruppe mit den meisten Fällen erklärte die Verweildauer mit einem Beta von  $\beta=0,217$  ( $p<0,001$ ) die Varianz der Gesamtkosten. Eine stärkere Varianzaufklärung hatte im gleichen Modell die Anzahl

der Prozeduren mit  $\beta=0,441$  ( $p<0,001$ ). Diesen Zusammenhang aufgerissen nach den zuvor genannten Kostenartengruppen ergab die stärkste Korrelation im Bereich der Sachkosten für Arzneimittel und medizinischen Bedarf (Abbildung 9).

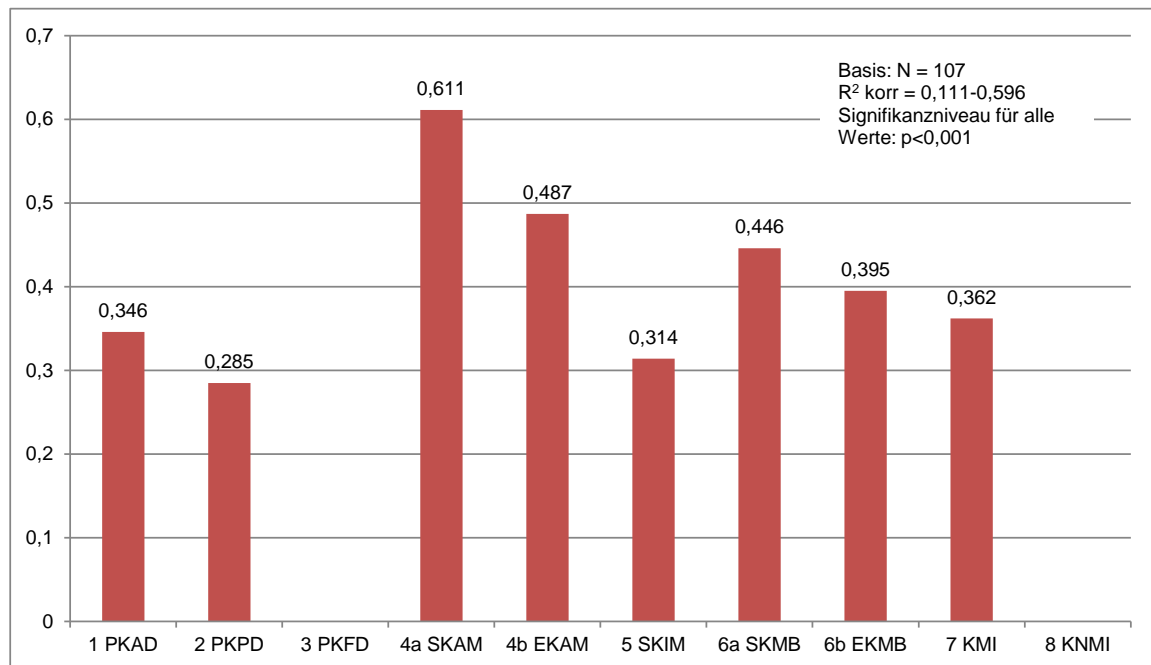


Abbildung 9: Adjustierter Regressionskoeffizient  $\beta$  für den Einfluss der Anzahl Prozeduren auf die Kostenartengruppen nach InEK für die Innere Medizin

In der Chirurgie ergab sich ein signifikantes Regressionsergebnis ( $R^2$  korr.=0,43,  $p<0,001$ ) für die Korrelation der Verweildauer mit den Gesamtkosten bei  $\beta=0,549$  ( $p<0,001$ ). Eine signifikante Korrelation für die Anzahl der Prozeduren mit den Gesamtkosten konnte in der Chirurgie nicht ermittelt werden.

### Betrachtung der Verweildauerabweichungen

In Überleitung von der Ermittlung des Einflussgewichts der Verweildauer gegenüber den anderen Einflussgrößen und der Bewertung ihres Korrelationsgewichts zu CMI und Kosten ergab die Analyse der absoluten Höhe der Verweildauer eine deutliche Schwankung über die Fachabteilungsgruppen.

In 6 Fachabteilungsgruppen lag die im ungewichteten Mittel über alle Fälle realisierte Verweildauer im Ist über dem Vorgabewert des DRG-Katalogs, in 8 Fachabteilungsgruppen darunter (Abbildung 10). Die deutlichsten Abweichungen

entstanden im Bereich der Kinderchirurgie (Unterschreitung) sowie in der Nuklearmedizin und Strahlenheilkunde (Überschreitung des Vorgabewertes).

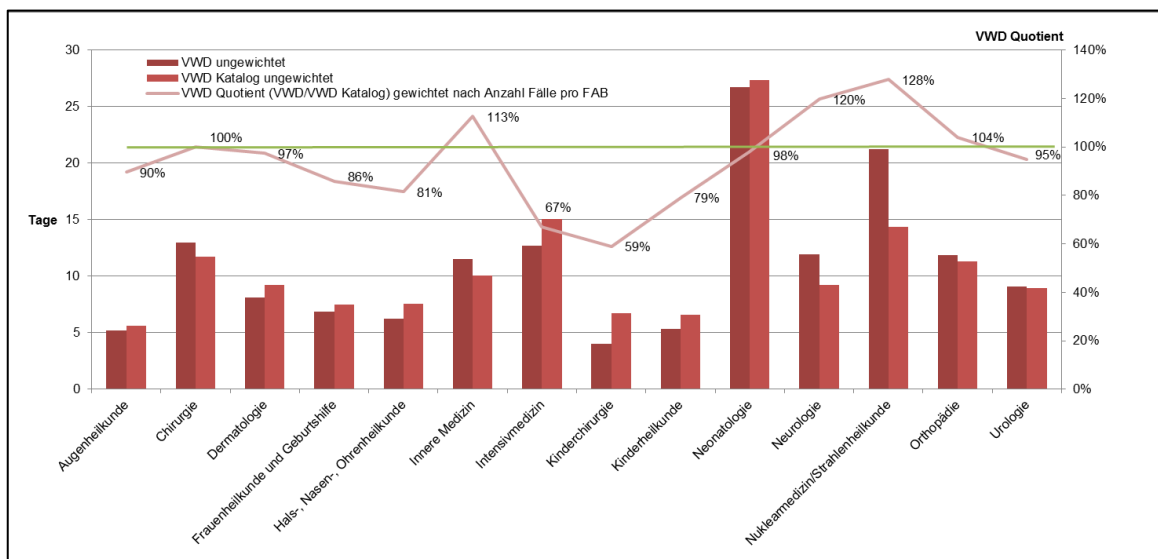


Abbildung 10: Ungewichtete durchschnittliche Verweildauer im Ist / gemäß DRG-Katalog sowie der daraus nach Anzahl der Fälle gewichtete Quotient pro Fachabteilung

Zusätzlich zu den absoluten Werten wurde der Verweildauerquotient aus der Ist-Verweildauer zur Verweildauer gemäß DRG-Katalog ermittelt. Die Berechnung erfolgte gewichtet nach der Anzahl der Fälle, d.h. zunächst wurde der Quotient pro Fall ermittelt und dann ein Mittelwert für die Fachabteilung gebildet. Für das Referenzjahr 2009 erzielten 9 von 14 Fachabteilungen im Mittel einen Verweildauerquotient aus VWD zu VWD Katalog von unter 100 Prozent, die Verweildauer blieb hier unter den im DRG-System geplanten durchschnittlichen Tagen. Die zur Plausibilisierung durchgeführte zusätzliche Berechnung des Quotienten auf Basis der ungewichteten durchschnittlichen Verweildauer über alle Fälle einer Fachabteilung zeigte nahezu die gleiche Struktur.

Die Verweildauern schwankten über die Major Diagnostic Categories (MDCs) innerhalb der Fachabteilungen deutlich. Am Beispiel der Chirurgie waren die Verweildauern am längsten bei Krankheiten und Störungen des Kreislaufsystems, bei HIV-Erkrankungen, bei infektiösen und parasitären Krankheiten sowie bei Polytraumen. Auffällig waren lange mittlere Verweildauern im Bereich der Fehler-DRGs / sonstige DRGs (17 Tage) sowie der Prä-MDC (47 Tage). In den fallstärksten Leistungsbereichen der Chirurgie lag

die durchschnittliche Verweildauer der MDC nahe am Mittelwert der Fachabteilung (12,7 Tage): 12,3 Tage bei Störungen und Krankheiten von Muskel-Skelett-System und Bindegewebe (38% der Fälle / CMI 1,5) sowie 11,9 Tage bei Störungen und Krankheiten der Verdauungsorgane (24% der Fälle / CMI 1,1).

Zum Ausschluss von Verzerrung durch stark von den Vorgabewerten des Fallpauschalenkatalogs abweichende Fachabteilungen wurden die Regressionen anschließend mit einer bereinigten Teilmenge der Fälle wiederholt. Unter Ausschluss der Fachabteilungen mit einem Quotienten von weniger als 85 und mehr als 115 Prozent wurden N = 60.179 Datensätze einbezogen, das Modell hatte eine Voraussagekraft von  $R^2 \text{ korr.} = 0,673$  ( $p < 0,001$ ) bei normalverteilten Residuen (Abbildung 11).

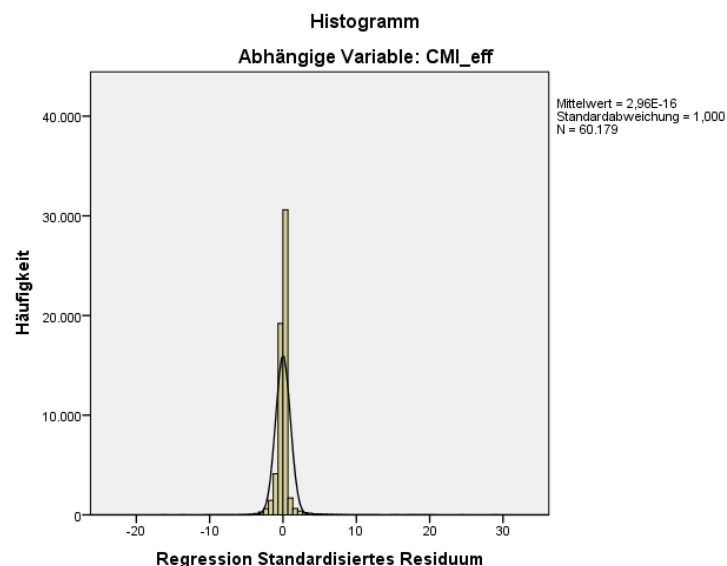


Abbildung 11: Verteilung der Residuen für das Regressionsmodell von Variablen der Leistungsseite mit dem effektiven CMI für Fälle im 15%- Korridor des Verweildauerquotients

Das Regressionsergebnis lieferte keine wesentlichen Änderungen und ein nahezu identisches Ergebnis zur Gesamtsicht mit allen Datensätzen (Tabelle 1).

Prädiktoren	Standardisierter Koeffizient Beta	Signifikanz	Korrelation Nullter Ordnung	Toleranz gemäß Kollinearitätsstatistik
Verweildauer	0,466	<0,001	0,773	0,354
Anzahl Prozeduren	0,372	<0,001	0,755	0,390
Schweregrad PCCL	-0,084	<0,001	0,334	0,519
Anzahl Nebendiagnosen	0,105	<0,001	0,588	0,337
Patientenalter	-0,049	<0,001	0,064	0,804
Geschlecht	0,014	<0,001	0,071	0,984

N = 60.179, R<sup>2</sup> korr. = 0,673 (p<0,001)

Tabelle 1: Regressionsergebnisse für Variablen der Leistungsseite mit dem effektiven CMI für Fälle im 15%- Verweildauerquotient-Korridor

### Betrachtung der Einflussgrößen auf die Verweildauer

Die stärksten Prädiktoren der Regressionsmodelle auf den CMI zeigten eine logische Ebene tiefer in der multivariaten Analyse der Verweildauer als besten Prädiktor für den CMI eine hohe Varianzaufklärung der Verweildauer, sowohl in der Berücksichtigung aller Fälle als auch selektiv für die Fälle der Chirurgie und der Inneren Medizin (Abbildung 12). Alternativ zu Einzelkorrelationen mit der Verweildauer wurden auch die Einzelkorrelationen der gleichen Variablen mit der Verweildauerabweichung ermittelt, die sich analog verhielten.

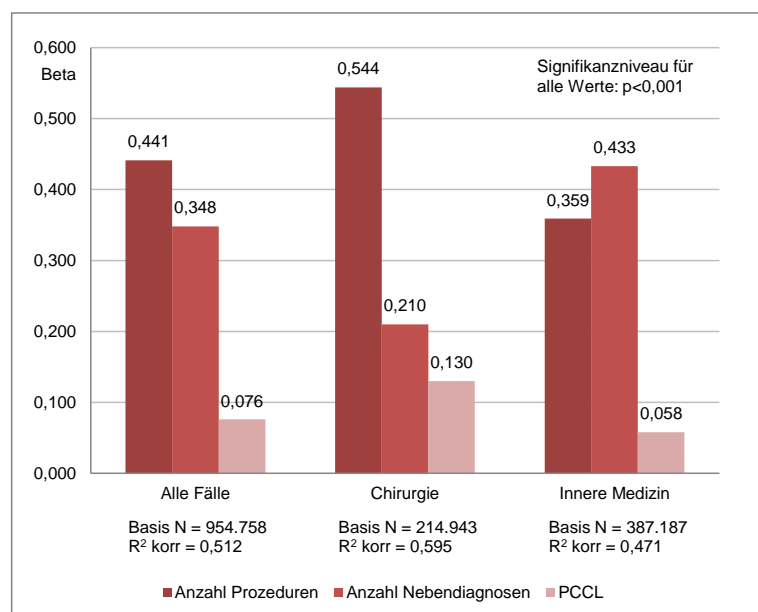


Abbildung 12: Adjustierter multipler Regressionskoeffizient  $\beta$  für den Einfluss von Kernvariablen auf die Verweildauer

In der Chirurgie hatte die Anzahl der Prozeduren eine starke Erklärungskraft, während die Anzahl Nebendiagnosen und der PCCL nur eine schwache hatte. In der Inneren Medizin korrelierten Anzahl Prozeduren und Anzahl Nebendiagnosen mittel, während der Einfluss des PCCL kaum nachweisbar war. Erwartungsgemäß waren die Werte für die Einzelkorrelation höher als im multiplen Modell, insbesondere der PCCL erklärt als Einzelgröße einen höheren Anteil der Varianz von Verweildauer bei  $r=0,436$  ( $p<0,001$ ) für alle Fälle sowie  $r=0,494$  ( $p<0,001$ ) für die Fälle der Chirurgie und  $r=0,418$  ( $p<0,001$ ) für die Fälle der Inneren Medizin.

Die bivariate Regressionsanalyse der Anzahl Prozeduren zur Verweildauerabweichung nach Abweichungskategorien zeigte eine grundsätzlich homogene Korrelation bei Betrachtung aller Fälle sowie der Einzelbetrachtung der Fälle der Chirurgie und der Inneren Medizin. Die Verweildauerabweichung wurde gewählt, um eine Normierung über die unterschiedlichen mittleren Verweildauern in den Fachabteilungsgruppen zu erzielen. Die Anzahl Prozeduren und die Verweildauerabweichung korrelierten demnach umso stärker, je ausgeprägter die Verweildauerabweichung war (Abbildung 13). Bei einer Verweildauer nahe an der Katalogverweildauer war nahezu kein Einfluss der Anzahl Prozeduren ermittelbar ( $r\sim=0$ ).

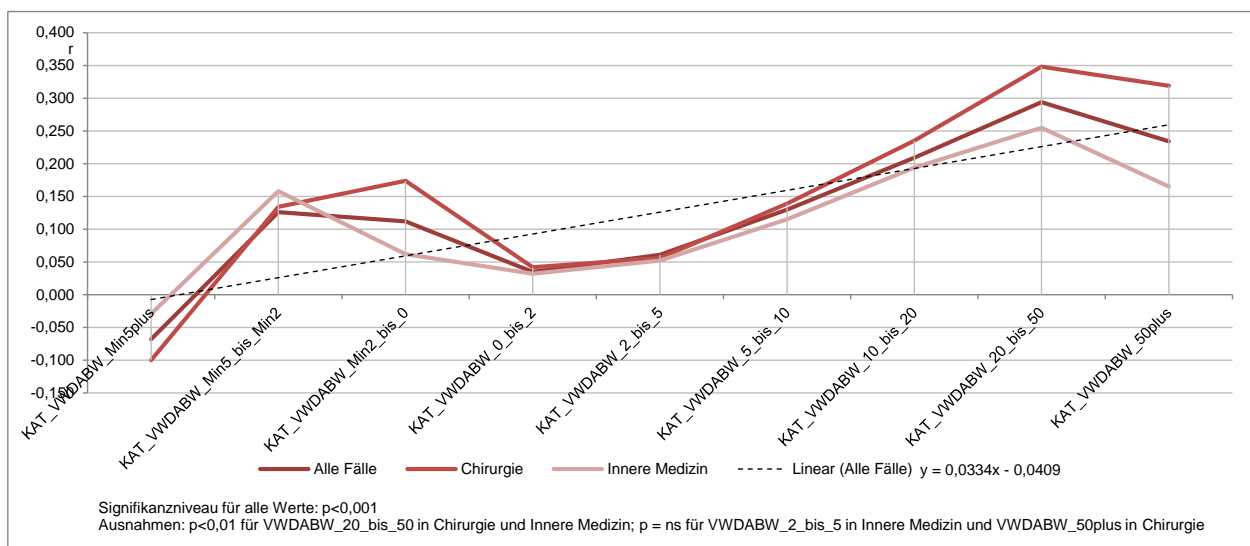


Abbildung 13: Regressionskoeffizienten der Anzahl Prozeduren mit der Verweildauerabweichung nach Abweichungskategorien

Das Niveau der analogen Regressionsanalyse für die Anzahl Nebendiagnosen zur Verweildauerabweichung nach Kategorien ergab ein sehr vergleichbares Bild auf einem



ebenfalls schwachen Korrelationsniveau (Abbildung 14). Der gemittelte lineare Anstieg (Gerade) war für die Anzahl Nebendiagnosen flacher als für die Anzahl der Prozeduren.

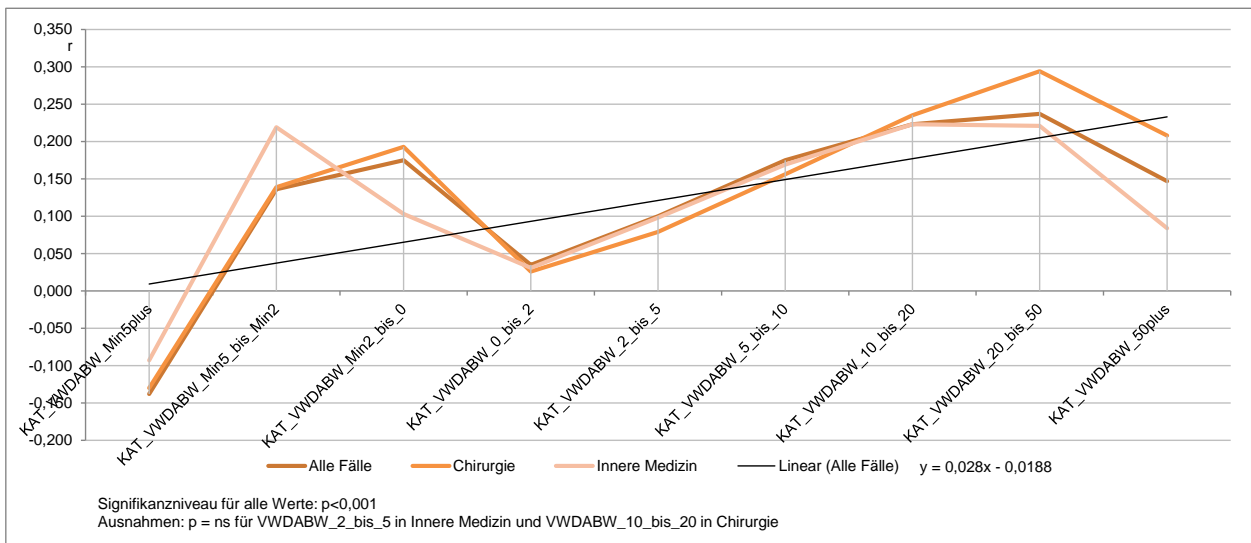


Abbildung 14: Regressionskoeffizienten der Anzahl Nebendiagnosen mit der Verweildauerabweichung nach Abweichungskategorien

Für den dritten relevanten Prädiktor der Verweildauer zeigten die Einzelkorrelationen des PCCL bei extrem unter der Katalogverweildauer liegenden Verweildauern eine mittlere negative Korrelation zur Verweildauerabweichung, während mittlere und extreme Verweildauern über der Katalogverweildauer nur schwach korrelierten.

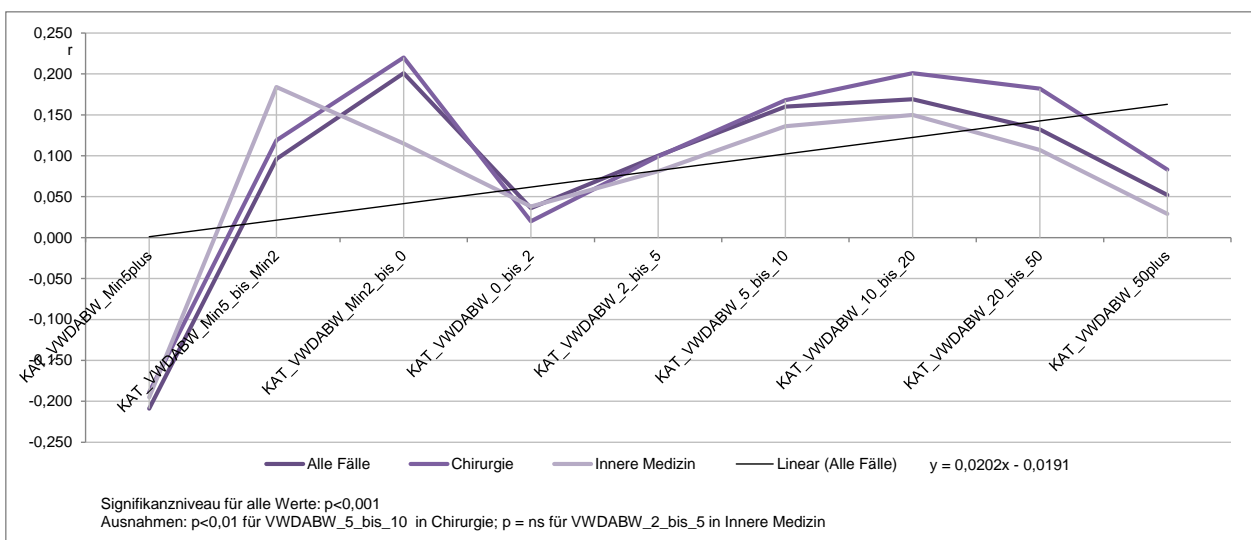


Abbildung 15: Regressionskoeffizienten des PCCL mit der Verweildauerabweichung nach Abweichungskategorien

## Plausibilisierung anhand von Spezialgrößen

Zur weiteren Plausibilisierung der Regressionsergebnisse wurde der Zusammenhang von effektivem CMI zu Beatmungsstunden sowie den Verweildauer-Tagen auf der Intensivstation überprüft. Die beiden Variablen wurden gewählt, weil sie aufgrund der Abbildung in der InEK-Kalkulation und aus der Praxiserfahrung mit hohen Kosten verbunden sind, und eine entsprechend starke Varianzaufklärung des CMI zu erwarten war.

Zu beachten war bei der Analyse, dass nicht in allen Fächern substantziell Beatmungsstunden und Intensivtage erforderlich waren. Der Hauptanteil an Beatmungsstunden wurde mit über 80 Prozent für die Fälle der Fachabteilungsgruppen der Inneren Medizin und der Chirurgie erbracht (Tabelle 2).

Fachabteilungsgruppe	Summe Beatmungs- stunden	Summe Beatmungs- stunden in 24h-Tagen	Summe Beatmungs- stunden in %*	Summe Pflegetage (Summe VWD)	Summe Pflegetage (Summe VWD) in %*	Anteil Beatmung in 24h-Tagen an Summe VWD in %*
Innere Medizin	622.985	25.958	41,1%	896.337	50,1%	2,9%
Chirurgie	607.008	25.292	40,0%	615.320	34,4%	4,1%
Intensivmedizin	73.671	3.070	4,9%	13.819	0,8%	22,2%
Neurologie	70.607	2.942	4,7%	101.588	5,7%	2,9%
Neonatologie	70.424	2.934	4,6%	46.727	2,6%	6,3%
Urologie	30.280	1.262	2,0%	40.016	2,2%	3,2%
Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde	14.368	599	1,0%	21.666	1,2%	2,8%
Frauenheilkunde und Geburtshilfe	9.395	391	0,6%	21.812	1,2%	1,8%
Kinderheilkunde	7.398	308	0,5%	4.419	0,3%	7,0%
Orthopädie	6.288	262	0,4%	21.663	1,2%	1,2%
Kinderchirurgie	3.136	131	0,2%	1.405	0,1%	9,3%
Nuklearmedizin/ Strahlenheilkunde	830	35	0,1%	3.946	0,2%	0,9%
Dermatologie	659	27	0,0%	364	0,0%	7,5%
Augenheilkunde	18	1	0,0%	785	0,0%	0,1%
Gesamtergebnis	1.517.068	63.211	100,00%	1.789.867	100,00%	3,5%

\*gerundete Werte

Tabelle 2: Verteilung der Beatmungsstunden über die Fachabteilungsgruppen und Anteil an der Verweildauer

Im Verhältnis zur Gesamtverweildauer der Patienten beanspruchten wie erwartet die Fälle der Intensivmedizin mit 22,2 Prozent im stärksten Maße Beatmungsstunden während ihres Aufenthaltes, gefolgt von der Kinderchirurgie mit 9,3 Prozent.

Verweildauer-Tage auf der Intensivstation wurden zu mehr als der Hälfte für Fälle der Chirurgie erforderlich, gefolgt von der Inneren Medizin mit knapp 20 Prozent (Tabelle 3). In den übrigen Fachabteilungen außerhalb der Intensivmedizin selbst spielte die Nutzung von Intensivbetten eine untergeordnete Rolle.

Fachabteilungsgruppe	Summe Intensiv-VWD in Tagen	Summe Intensiv-VW in Tagen in %*	Summe Pflegetage (Summe VWD)	Summe Pflegetage (Summe VWD) in %*	Anteil VWD Intensiv in Tagen an VWD Gesamt in %*
Chirurgie	30.636	56,8%	947.754	39,7%	3,2%
Innere Medizin	10.614	19,7%	916.215	38,4%	1,2%
Intensivmedizin	6.131	11,4%	17.131	0,7%	35,8%
Neurologie	2.850	5,3%	120.279	5,0%	2,4%
Urologie	1.515	2,8%	98.079	4,1%	1,5%
Frauenheilkunde und Geburtshilfe	829	1,5%	158.053	6,6%	0,5%
Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde	596	1,1%	35.849	1,5%	1,7%
Orthopädie	478	0,9%	69.958	2,9%	0,7%
Nuklearmedizin/ Strahlenheilkunde	178	0,3%	11.407	0,5%	1,6%
Kinderheilkunde	66	0,1%	2.765	0,1%	2,4%
Dermatologie	50	0,1%	6.973	0,3%	0,7%
Kinderchirurgie	27	0,1%	283	0,0%	9,5%
Neonatologie	0	0,0%	14	0,0%	0,9%
Augenheilkunde	0	0,0%	1.395	0,1%	0,0%
Gesamtergebnis	53.972	100,00%	2.386.155	100,00%	2,3%

\*gerundete Werte

Tabelle 3: Verteilung der Verweildauertage Intensivstation über die Fachabteilungsgruppen und Anteil an der Verweildauer gesamt

Im Verhältnis zur Gesamtverweildauer der Patienten benötigten unter den Fachabteilungen die Fälle der Kinderchirurgie mit 9,5 Prozent anteilig die meisten Intensiv-Tage. Von der Gesamtleistung der Intensivmedizin wurden 35,8 Prozent der dort erbrachten 17.131 Pflegetage im §21-Datensatz als Intensiv-Tage direkt der Intensivmedizin zugeordnet und nicht auf anfordernde Fachabteilungen zugerechnet.

In der Regression erklärte das Modell mit den beiden Variablen Beatmungsstunden und Verweildauer Intensiv die Varianz des CMI mit  $R^2$  korr. = 0,740 ( $p < 0,001$ ). Für die Beatmungsstunden ergab sich ein einfacher Regressionskoeffizient von  $r = 0,836$  ( $p < 0,001$ ), für die Verweildauertage auf der Intensivstation  $r = 0,636$  ( $p < 0,001$ ). Durch den Nachweis der hohen einfachen Korrelation zum CMI konnte der erwartete Zusammenhang für die beiden speziell betrachteten Variablen sowie die Plausibilität des Gesamtmodells weiter bestätigt werden (Tabelle 4).

Prädiktoren	Standardisierter Koeffizient Beta	Signifikanz	Korrelation Nullter Ordnung	Toleranz gemäß Kollinearitätsstatistik
Beatmungsstunden	0,699	<0,001	0,836	0,686
Verweildauertage Intensiv	0,244	<0,001	0,636	0,686

N = 68.320,  $R^2$  Korr. = 0,74 ( $p < 0,001$ )

Tabelle 4: Regressionsergebnisse für Beatmungsstunden und Verweildauertage-Intensivstation mit dem effektiven CMI

## 8.2 Detailergebnisse für Chirurgie und Innere Medizin

Die Fachabteilungsgruppen der Chirurgie und der Inneren Medizin standen zusammen für einen Großteil der betrachteten Fälle und wurden daher zusätzlich zu den Analysen auf den gesamten Datenbestand mit der gleichen Systematik jeweils auch noch einzeln betrachtet und für die Top 10 DRG auf Einzel-DRG-Ebene analysiert.

### Chirurgie

Die Durchführung der in der Methodik erläuterten Regressionsanalysen ausschließlich auf die Datensätze der Fachabteilungsgruppe der Chirurgie zeigte ein grundsätzlich vergleichbares Bild zur Analyse der Gesamtdaten. Für die Detailanalyse der Chirurgie wurden N = 20.323 Datensätze einbezogen, das Modell hatte eine Voraussagekraft von  $R^2$  korr. = 0,726 ( $p < 0,001$ ). Die Anzahl der Prozeduren war stärkster Faktor im multiplen Modell und auch in der Einzelkorrelation (Abbildung 16), und wechselte damit im Vergleich zur gemeinsamen Betrachtung aller Fachabteilungen mit der Verweildauer die Position. Die übrigen Faktoren blieben in der gleichen Rangfolge hinsichtlich ihres Einflusses auf den CMI. In der Einzelkorrelation zeigten die Analysen für die Chirurgie mit Ausnahme für die unabhängige Variable „Geschlecht“ durchweg eine stärkere Varianzaufklärung des CMI als unter Berücksichtigung aller Datensätze. Insbesondere

für die Mortalitätsrate zeigte sich in Relation zum Wert der Gesamtsicht ein Sprung von  $r=0,04$  auf  $r=0,187$ .

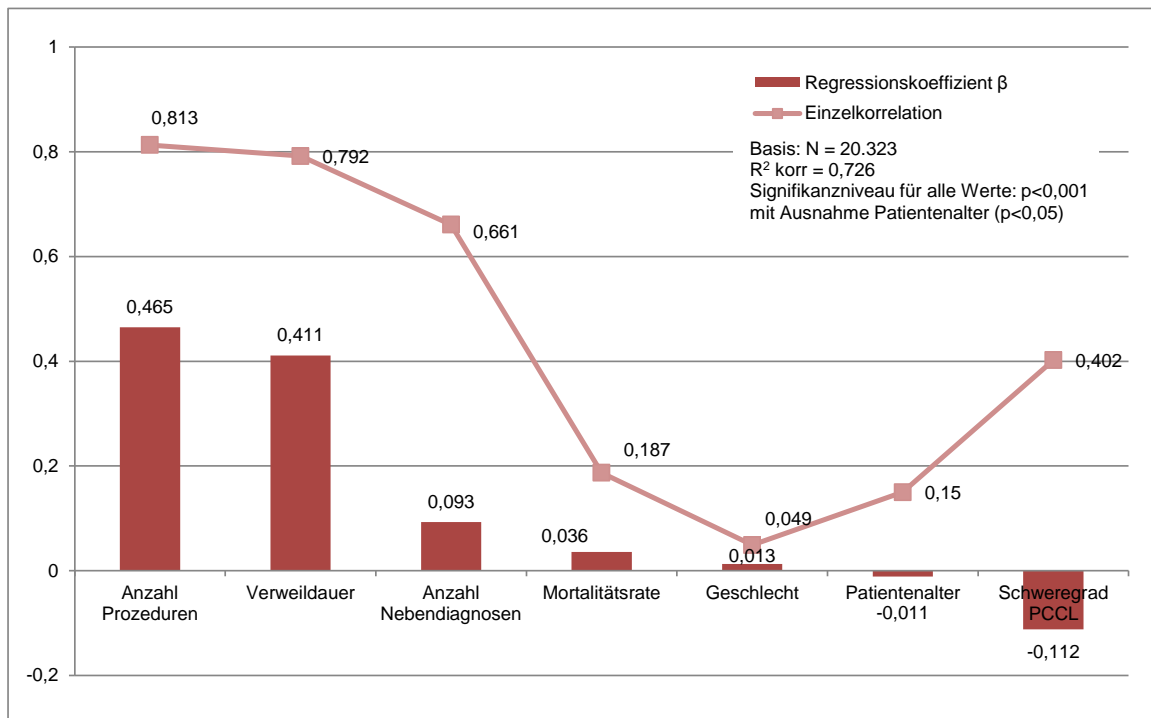


Abbildung 16: Einzelkorrelation und adjustierter multipler Regressionskoeffizient für Fall-Variablen auf den CMI effektiv für die Chirurgie

Die Normalverteilung der Residuen belegte, dass das Modell als substantielle Teilmenge des Gesamtdatenbestandes ebenfalls plausibel war (Abbildung 17).

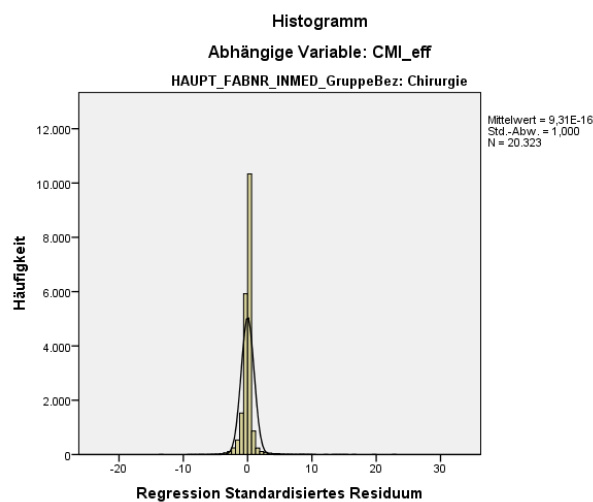


Abbildung 17: Verteilung der Residuen für das Regressionsmodell zum effektiven CMI für die Chirurgie

Um die Regressionsergebnisse in Kontext mit den konkret erbrachten Leistungen setzen zu können, wurden die zugrunde liegenden Fälle der Chirurgie nach ihrer Verteilung über die MDCs untersucht. In 5 MDCs wurden kumuliert 82 Prozent der Fälle erbracht (Abbildung 18). Der mit Abstand größte Anteil der chirurgischen Fälle lag in der Kategorie 8 - Krankheiten und Störungen an Muskel-Skelett-System und Bindegewebe (37,9 Prozent), gefolgt von der Kategorie 06 - Krankheiten und Störungen der Verdauungsorgane (24,0 Prozent). Die Fälle der Kategorie PRE-prä-MDC machten als kleinste Kategorie der Top 10 MDC 1,0 Prozent des Leistungsspektrums aus.

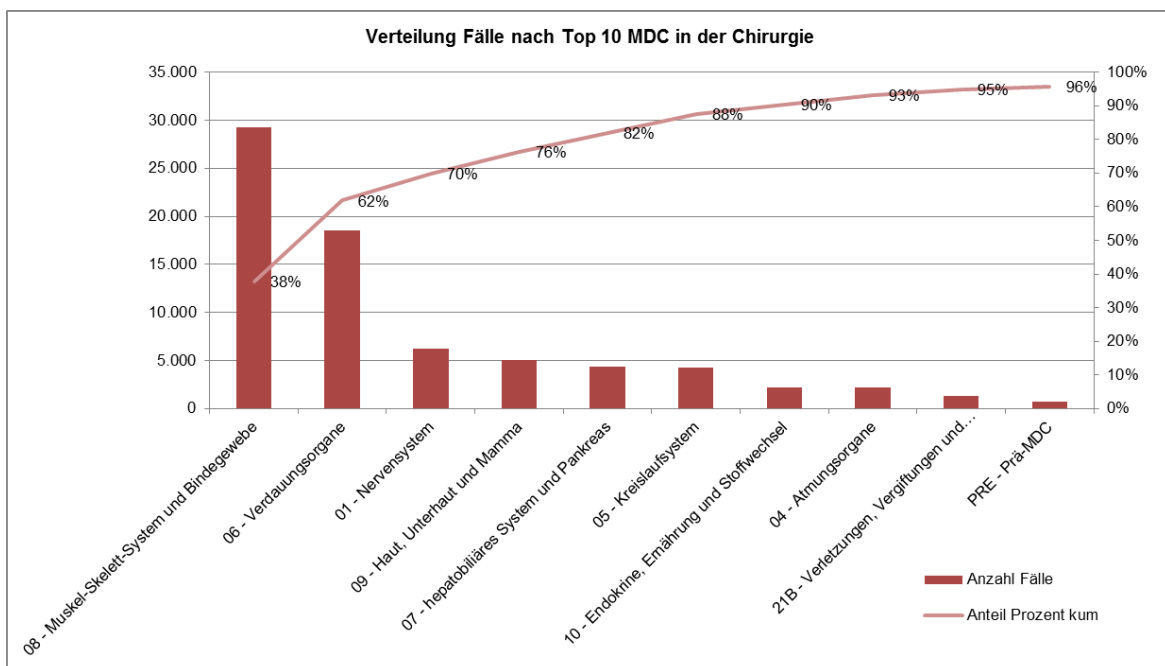


Abbildung 18: Kumulierte Verteilung der Fallzahlen der Chirurgie nach Top 10 MDC

Aufgrund der Ungleichverteilung der Fallzahlen über die Kategorien prägten die wenigen genannten MDCs die Verweildauer der Chirurgie maßgeblich. Die Mehrzahl der weiteren MDCs lag unter dem Mittelwert für die Chirurgie insgesamt, Verweildauer auffällig waren dagegen die in der Chirurgie behandelten Fälle der Kategorien 18A - HIV (17,7 Tage) und 21A - Polytrauma (20,0 Tage), die allerdings aufgrund ihrer geringen Fallzahl nicht ins Gewicht fielen (Abbildung 19). In der Kategorie PRE - prä-MDC wurde erwartungsgemäß die längste Verweildauer mit 43,7 Tagen bei einem CMI von 15,3 erreicht.

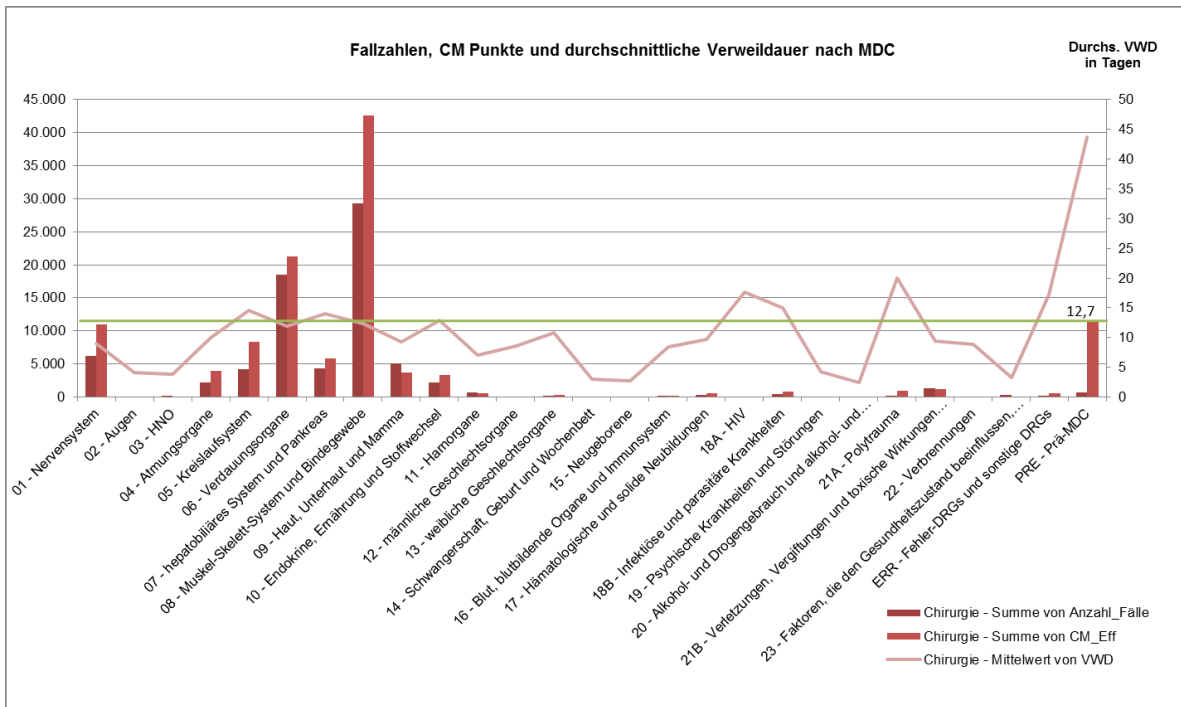


Abbildung 19: Fallzahlen, Casemix-Punkte und durchschnittliche Verweildauer der Chirurgie nach MDCs

Detailliert auf die Ebene der Basis-DRGs zeigte sich eine breitere Verteilung der Fälle, so dass die resultierende mittlere Verweildauer nicht eindeutig durch einzelne Basis-DRGs getrieben wurde.

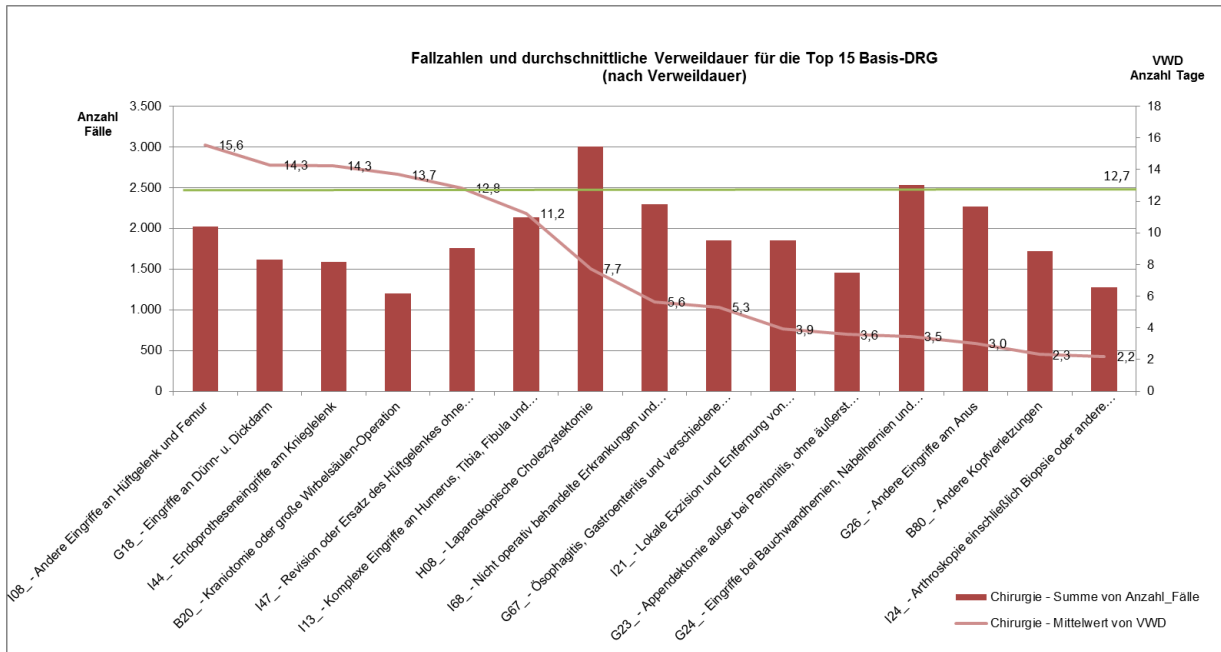


Abbildung 20: Rangfolge der durchschnittlichen Verweildauer für die Top 15 Basis-DRG der Chirurgie

Auffällig war die hohe Spreitzung der Verweildauern allein in den Top 15 Basis-DRG nach Fallzahl, hier lag das Maximum bei der Basis DRG I08 - Andere Eingriffe an Hüftgelenk und Femur mit 15,6 Tagen und der Basis-DRG I24 - Arthroskopie einschließlich Biopsie oder andere Eingriffe an Kniegelenk, Ellenbogengelenk und Unterarm mit 2,2 Tagen im Minimum (Abbildung 20).

## Verweildaueranalyse auf DRG-Ebene

In weiterer Detaillierung wurden Analysen für die Chirurgie auf Ebene der einzelnen DRGs durchgeführt. Die Auswahl der Top 10 DRG erfolgte anhand der Fallzahlen gemäß folgender Tabelle:

DRG	Fälle	MDC	MDC Titel	Partition	DRG Titel
H08B	8.622	07	Krankheiten und Störungen an hepatobiliärem System und Pankreas	O	H08B - Laparoskopische Cholezystektomie ohne sehr komplexe Diagnose, ohne komplizierende Diagnose
G24Z	7.626	06	Krankheiten und Störungen der Verdauungsorgane	O	G24Z - Eingriffe bei Bauchwandhernien, Nabelhernien und anderen Hernien, Alter > 0 Jahre oder beidseitige Eingriffe bei Leisten- und Schenkelhernien, Alter > 0 Jahre und < 56 Jahre oder Eingriffe bei Leisten- und Schenkelhernien, Alter > 55 Jahre
G26Z	5.605	06	Krankheiten und Störungen der Verdauungsorgane	O	G26Z - Andere Eingriffe am Anus
I47B	5.283	08	Krankheiten und Störungen an Muskel-Skelett-System und Bindegewebe	O	I47B - Revision oder Ersatz des Hüftgelenkes ohne komplizierende Diagnose, ohne Arthrodese, ohne äußerst schwere CC, Alter > 15 Jahre, ohne komplizierenden Eingriff
I21Z	5.214	08	Krankheiten und Störungen an Muskel-Skelett-System und Bindegewebe	O	I21Z - Lokale Exzision und Entfernung von Osteosynthesematerial an Hüftgelenk und Femur oder komplexe Eingriffe an Ellenbogengelenk und Unterarm
B80Z	5.209	01	Krankheiten und Störungen des Nervensystems	M	B80Z - Andere Kopfverletzungen
G18B	4.754	06	Krankheiten und Störungen der Verdauungsorgane	O	G18B - Eingriffe an Dünn- u. Dickdarm oder andere Eingr. an Magen, Ösophagus u. Duodenum ohne kompliz. Proz., außer bei bösart. Neubildung, Alter < 3 J., ohne Eingr. bei angeborener Fehlbildung od. Alter > 1 J., ohne Lebermetastasen Chirurgie, ohne kompl. Diagn.
G23C	4.394	06	Krankheiten und Störungen der Verdauungsorgane	O	G23C - Appendektomie außer bei Peritonitis, ohne äußerst schwere oder schwere CC, Alter > 13 Jahre
I13B	4.093	08	Krankheiten und Störungen an Muskel-Skelett-System und Bindegewebe	O	I13B - Komplexe Eingriffe an Humerus, Tibia, Fibula und Sprunggelenk, ohne Mehrfacheingriff, ohne beidseitigen Eingriff, ohne komplexe Prozedur, ohne komplexe Diagnose



DRG	Fälle	MDC	MDC Titel	Partition	DRG Titel
I24Z	3.967	08	Krankheiten und Störungen an Muskel-Skelett-System und Bindegewebe	O	I24Z - Arthroskopie einschließlich Biopsie oder andere Eingriffe an Kniegelenk, Ellenbogengelenk und Unterarm

Tabelle 5: Top 10 DRG der Chirurgie nach Fallzahl

Die Streuung der Verweildauer war für acht der zehn DRGs sehr gering (Abbildung 21). Extreme Ausreißer traten in erster Linie in den DRGs der Hauptgruppe G auf (Krankheiten und Störungen der Verdauungsorgane). Den höchsten Interquartils-Abstand (IQR) wiesen die beiden DRGs I13B (IQR=6) und G18B (IQR=10) auf.

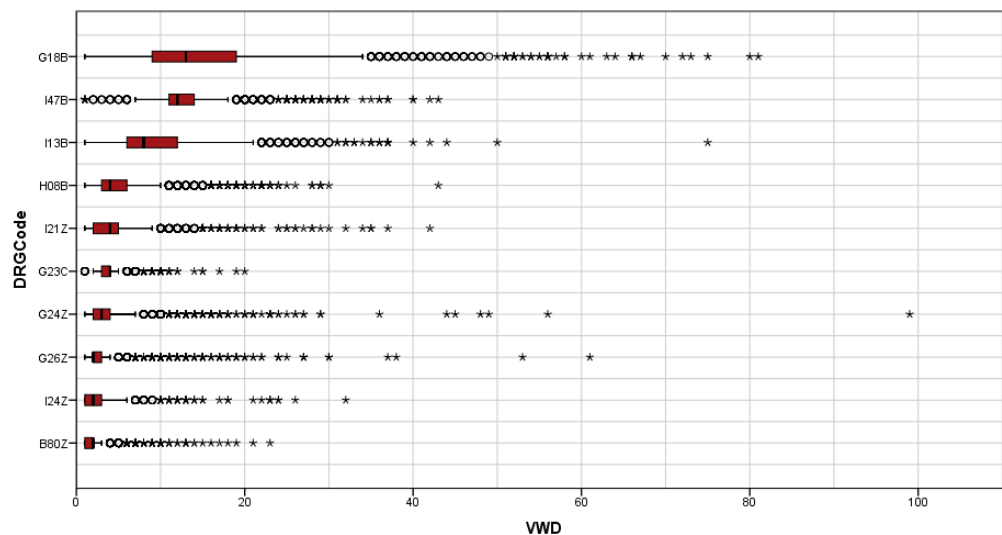


Abbildung 21: Boxplot zur Verweildauer-Statistik für die Top 10 DRG der Chirurgie

Für I13B lag im DRG-Katalog 2009 die untere Grenzverweildauer (UGVWD) bei 2 Tagen und die obere bei 19 Tagen (OGVWD); diese Werte wurden im Katalog 2010 nach oben zu UGVWD 3 und OGVWD 26 Tage angepasst. Demgegenüber wurden die entsprechenden Werte bei der DRG G18B in allen Katalogversionen von 2007-2010 nicht grundsätzlich verändert. Die Mittelwerte für G18B (Tabelle 6) lagen leicht über der Katalogverweildauer 2009 von 14,4 Tagen so dass sich diese auffälligen Ist-Werte mit der Katalogbewertung deckten. Exemplarisch zeigte sich für die in dieser Hinsicht unauffällige DRG G23C im Abgleich mit der Spannweite des Katalogs 2009 von UGVWD 1 bis OGVWD 8 Tage eine gegenläufige Ausprägung der Ist-Werte in einer Standardabweichung von nur 1,51 Tagen.

DRG	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standard- abweichung	Median	Perzentil 25	Perzentil 75
B80Z	1,00	23,00	1,94	1,49	2,00	1,00	2,00
G18B	1,00	81,00	15,20	8,99	13,00	9,00	19,00
G23C	1,00	20,00	3,86	1,51	4,00	3,00	4,00
G24Z	1,00	99,00	3,32	3,07	3,00	2,00	4,00
G26Z	1,00	61,00	2,96	2,71	2,00	2,00	3,00
H08B	1,00	43,00	4,80	3,04	4,00	3,00	6,00
I13B	1,00	75,00	9,58	5,47	8,00	6,00	12,00
I21Z	1,00	42,00	4,31	3,08	4,00	2,00	5,00
I24Z	1,00	32,00	2,33	1,90	2,00	1,00	3,00
I47B	1,00	43,00	12,77	3,42	12,00	11,00	14,00

Tabelle 6: Verweildauer-Statistik für die Top 10 DRG der Chirurgie

Im Vergleich der Verweildauer-Mittelwerte (Tabelle 6) mit der Katalogverweildauer (Abbildung 22) zeigte sich für I13B durch die deutliche Anhebung des Katalogwertes von 2009 zu 2010 ein massiver Sprung in der Verweildauerabweichung (Abbildung 23).

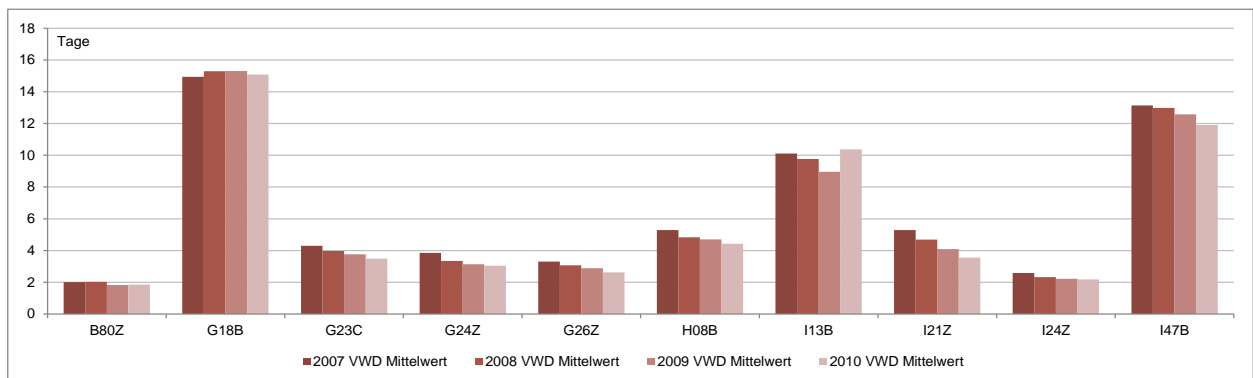


Abbildung 22: Entwicklung der mittl. Katalogverweildauer für die Top 10 DRG der Chirurgie nach Jahren

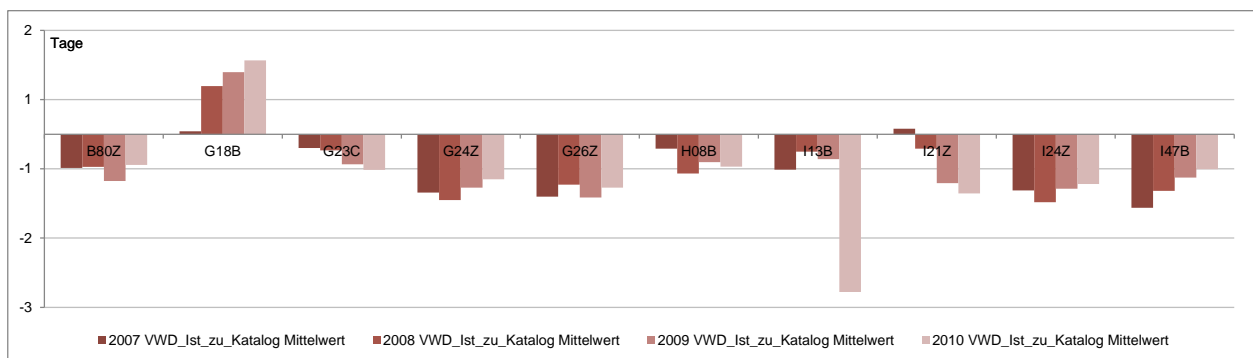


Abbildung 23: Entwicklung der Verweildauerabweichung für die Top 10 DRG der Chirurgie nach Jahren

Für G18B wurde durch die Senkung der Katalogverweildauer die Verweildauerabweichung weiter erhöht, während die übrigen Katalogwerte wie auch die Bewertungsrelation nahezu identisch blieben. In allen anderen DRGs wurde trotz Reduzierung der Katalogwerte eine kürzere Verweildauer als im Katalog erreicht.

Unter Anwendung der multivariaten Analyse auf die Verweildauer pro DRG ergaben sich für die zuvor identifizierten Haupteinflussgrößen signifikante Korrelationen, die sich sehr heterogen in einer Modellgüte von  $R^2$  korr.=0,061 bis  $R^2$  korr.=0,431 (für beide  $p < 0,001$ ) widerspiegelten (Abbildung 24). Weiterhin auffällig war eine unterschiedliche Rangfolge in Bezug auf die Stärke des multiplen Regressionskoeffizienten Beta für die Prädiktoren Anzahl Prozeduren und Anzahl Nebendiagnosen, obwohl mit Ausnahme der DRG B80Z alle Top 10 DRG der operativen Partition zugeordnet waren und auch die Regression für die Chirurgie (Abbildung 16) ein überaus deutlich stärkeres Beta bei der Anzahl Prozeduren als bei der Anzahl Nebendiagnosen ergeben hatte.

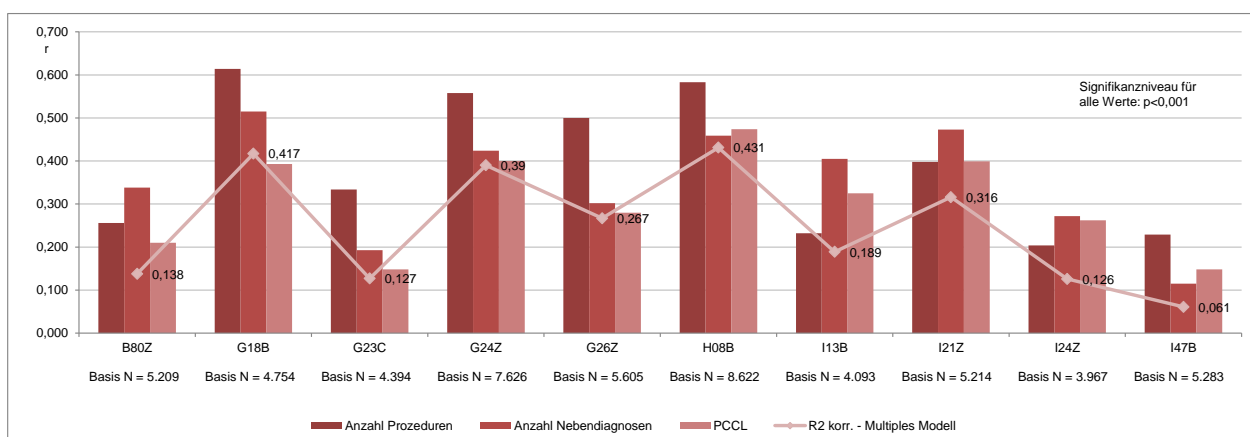
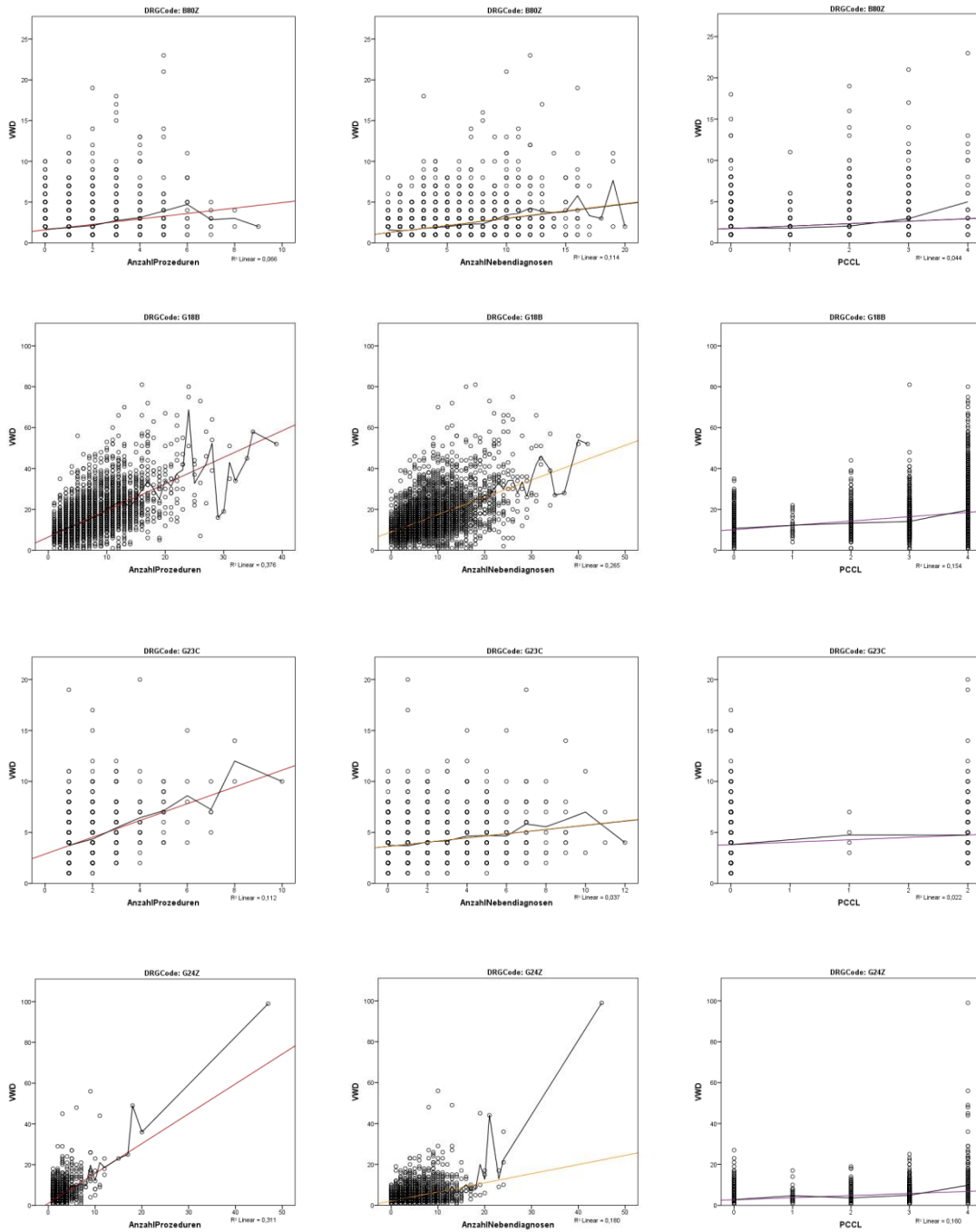
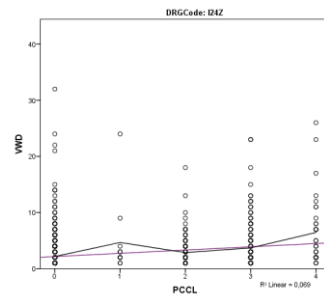
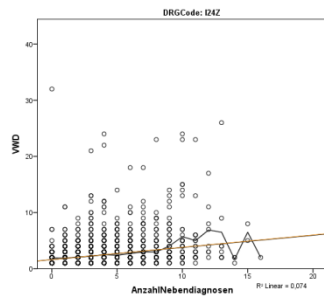
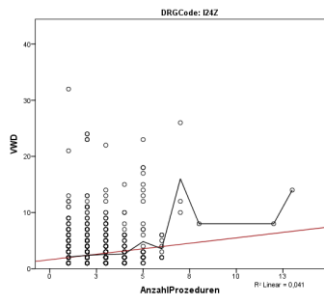
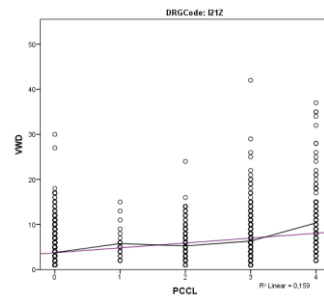
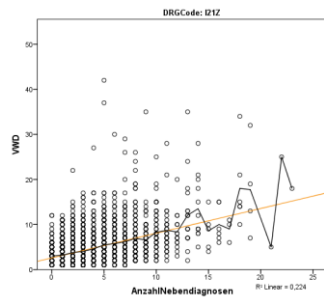
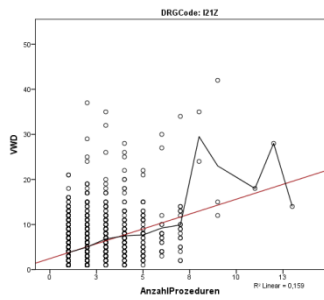
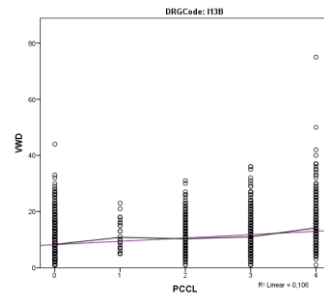
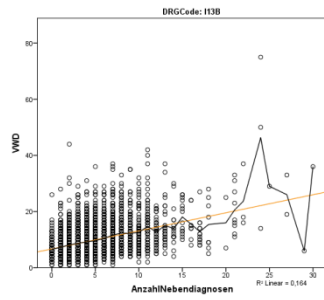
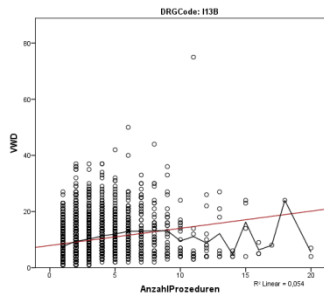
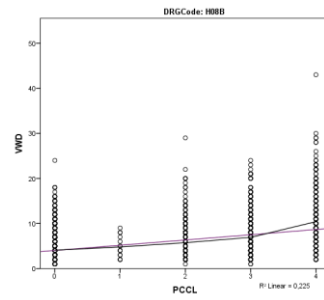
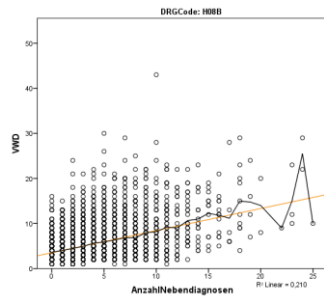
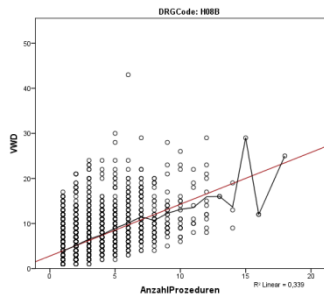
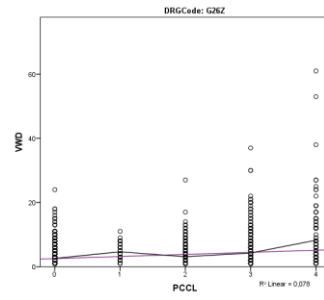
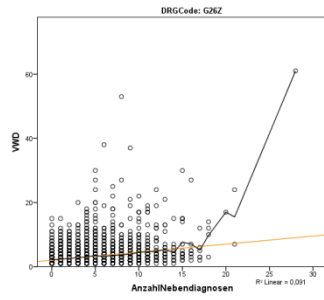
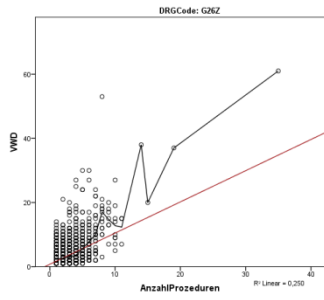


Abbildung 24: Einzelkorrelation  $r$  und Varianzaufklärung  $R^2$  korr. im multiplen Modell der Regression von Kernfaktoren mit der Verweildauer für die Top 10 DRG der Chirurgie

In der systematischen weiteren Vertiefung der Analyse zur Klärung dieser Heterogenität zeigte sich bei der Prüfung von individuellen Streudiagrammen für die Verweildauer über die drei zuvor ermittelten Kernprädiktoren Anzahl Prozeduren, Anzahl Nebendiagnosen und PCCL, dass die Fallverteilung auch innerhalb der Chirurgie sehr DRG-spezifisch war (Abbildung 25). Gemeinsam war insbesondere den Streudiagrammen zur Anzahl Prozeduren und Anzahl Nebendiagnosen, dass die Verweildauer im unteren Bereich der Anzahlen im Mittel nahezu einer linearen Funktion entsprach und diese sehr dicht an der jeweiligen Regressionsgeraden lag. Im

Wertebereich bis ca. 5 Prozeduren fielen für alle DRGs die Verweildauererwartungswerte weitgehend mit der Regressionsgeraden zusammen, bei der Anzahl der Nebendiagnosen galt dies bis zum Wertebereich von ca. 10 Nebendiagnosen. Für die Streudiagramme zum PCCL galt dies in der Form nicht, da die Ausprägungen durch die fünf möglichen Werte limitiert waren. Es zeigte sich aber erwartungsgemäß eine deutliche Tendenz zu einer längeren Verweildauer bei einem PCCL von 4.





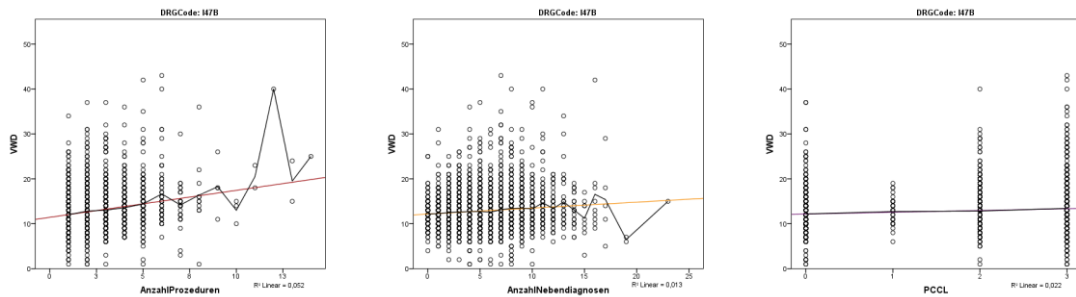


Abbildung 25: Streudiagramme für die Verweildauer nach Prozeduren, Nebendiagnosen und PCCL für die Top 10 DRG der Chirurgie

Die Varianzaufklärung der Verweildauer lag für die Anzahl Prozeduren bei einem Mittelwert über die betrachteten Top 10 DRG von 18 Prozent (mittlere Stärke). Die Steigung der Regressionsgeraden war für die DRGs sehr unterschiedlich (Tabelle 7), so dass sich hierdurch ein Erklärungsansatz für die o.a. differierenden Regressionskoeffizienten ergab: für alle DRG bewirkte eine steigende Anzahl Prozeduren eine steigende Verweildauer, allerdings pro DRG unterschiedlich stark ausgeprägt. Im Vergleich zweier im Steigungsfaktor deutlich unterschiedlicher DRGs (G18B und I47B) konnte keine direkte Brücke zum DRG-Katalog hergestellt werden, da hier beide vergleichbare Bewertungsrelationen und Verweildauerwerte aufwiesen.

Die Aussage zu Anzahl Prozeduren galt analog für die Analyse der Verweildauerkorrelation mit den Anzahl Nebendiagnosen und dem PCCL. Systematisch konnte über den Vergleich der Mittelwerte der Geradensteigung festgestellt werden, dass die Verweildauer mit der Anzahl Prozeduren und dem PCCL in identischem Maße im Mittel um den Faktor 0,90 stieg, während die Anzahl Nebendiagnosen einen geringeren Anstieg der Verweildauer um 0,40 pro zusätzlicher Nebendiagnose ergab. Relativiert wurde diese Rangfolge und das vermeintlich überraschend hohe Steigungsmaß des PCCL durch die deutlich niedrige Varianzaufklärung des PCCL bei im Mittel schwachen 10 Prozent.

DRG	Geradensteigung VWD zu Anzahl Prozeduren	R <sup>2</sup>	Geradensteigung VWD zu Anzahl Nebendiagn.	R <sup>2</sup>	Geradensteigung VWD zu PCCL	R <sup>2</sup>
B80Z	0,33	0,07	0,18	0,11	0,30	0,04
G18B	1,30	0,38	0,85	0,27	2,12	0,15
G23C	0,82	0,11	0,21	0,04	0,47	0,02
G24Z	1,46	0,31	0,45	0,18	1,03	0,16
G26Z	0,97	0,25	0,25	0,09	0,65	0,08
H08B	1,15	0,34	0,49	0,21	1,16	0,23
I13B	0,61	0,05	0,64	0,16	1,19	0,11
I21Z	1,32	0,16	0,55	0,22	1,08	0,16
I24Z	0,39	0,04	0,22	0,07	0,58	0,07
I47B	0,60	0,05	0,13	0,01	0,40	0,02
Mittelwert	0,90	0,18	0,40	0,14	0,90	0,10

Tabelle 7: Streudiagramm-Parameter für die Top 10 DRG der Chirurgie

Im Aufriss der Korrelation für Anzahl Prozeduren und Anzahl Nebendiagnosen wurde die Verweildauerstreuung detailliert nach der jeweiligen Anzahl analysiert, wie im Folgenden exemplarisch mit dem Boxplot für H08B veranschaulicht (Abbildung 26).

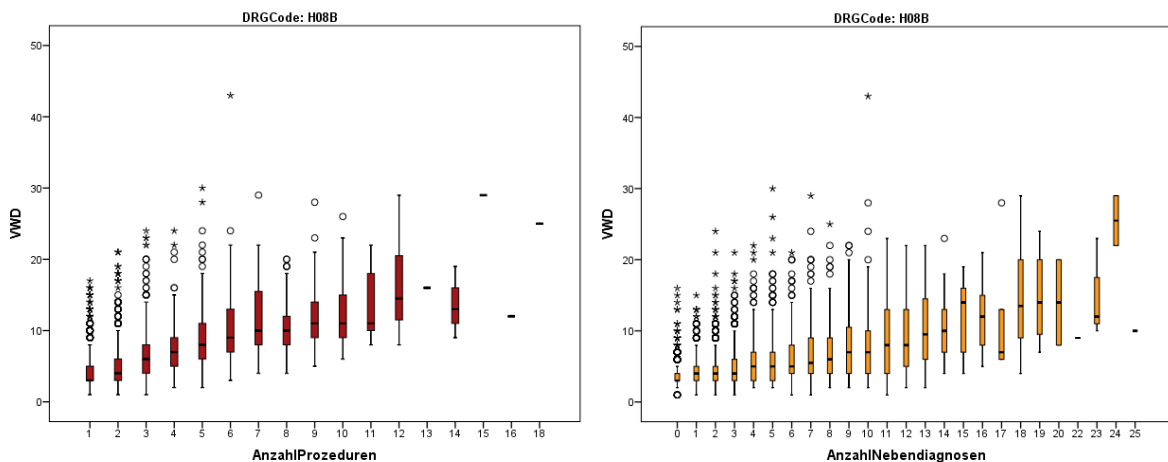


Abbildung 26: Boxplots zur Verweildauer-Statistik über die Anzahl der Prozeduren sowie die Anzahl der Nebendiagnosen für die Top DRG der Chirurgie H08B

Systematisch wiesen für alle DRG die Fälle mit einer niedrigen Anzahl an Prozeduren bzw. Nebendiagnosen einen niedrigeren Verweildauer-Median und einen geringeren Interquartilsabstand auf als die Fälle mit hohen Anzahlen. Bei Analyse der Boxplots für die übrigen DRG wurde deutlich, dass neben den in Relation setzbaren Verweildauer-Mittelwerten der DRG für die Verweildauerstreuung nach Anzahl Prozeduren bzw.

Anzahl Nebendiagnosen DRG-übergreifend kein eindeutiger Zusammenhang oder ein Muster abzuleiten war.

## Innere Medizin

Die ausschließlich auf die Datensätze der Fachabteilungsgruppe der Inneren Medizin durchgeführte Regressionsanalyse basierte auf N = 30.071 Datensätzen, das Modell hatte eine Voraussagekraft von  $R^2 \text{ kor.} = 0,593$  ( $p < 0,001$ ). Die Verweildauer erklärte die Varianz des CMI in der Inneren Medizin am besten mit einem Regressionskoeffizienten  $\beta = 0,493$  ( $p < 0,001$ ). Die Detailanalyse der Inneren Medizin (Abbildung 27) lieferte im Übrigen ein sehr vergleichbares Bild zur Analyse der Gesamtdaten mit einem gleichermaßen plausiblen Modell gemäß Verteilung der Residuen (Abbildung 28).

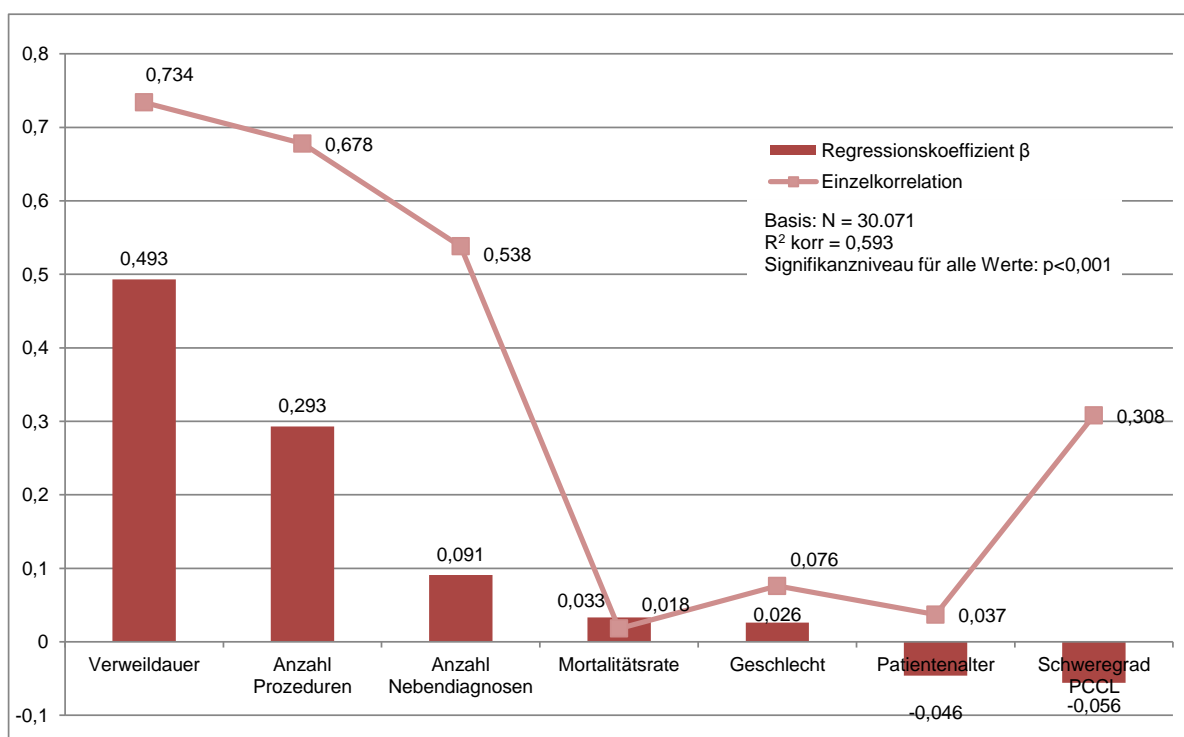


Abbildung 27: Einzelkorrelation und adjustierter multipler Regressionskoeffizient für Fall-Variablen auf den CMI effektiv für die Innere Medizin



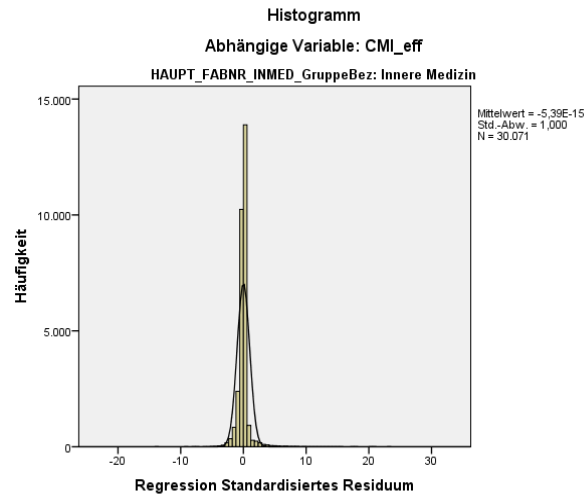


Abbildung 28: Verteilung der Residuen zum Regressionsmodell auf effektiven CMI für die Innere Medizin

Die Analyse der Verteilung der zugrunde liegenden Fälle der Inneren Medizin über die MDCs zeigte, dass analog zur Chirurgie bereits wenige fallstarke MDCs für den größten Anteil der Fälle standen.

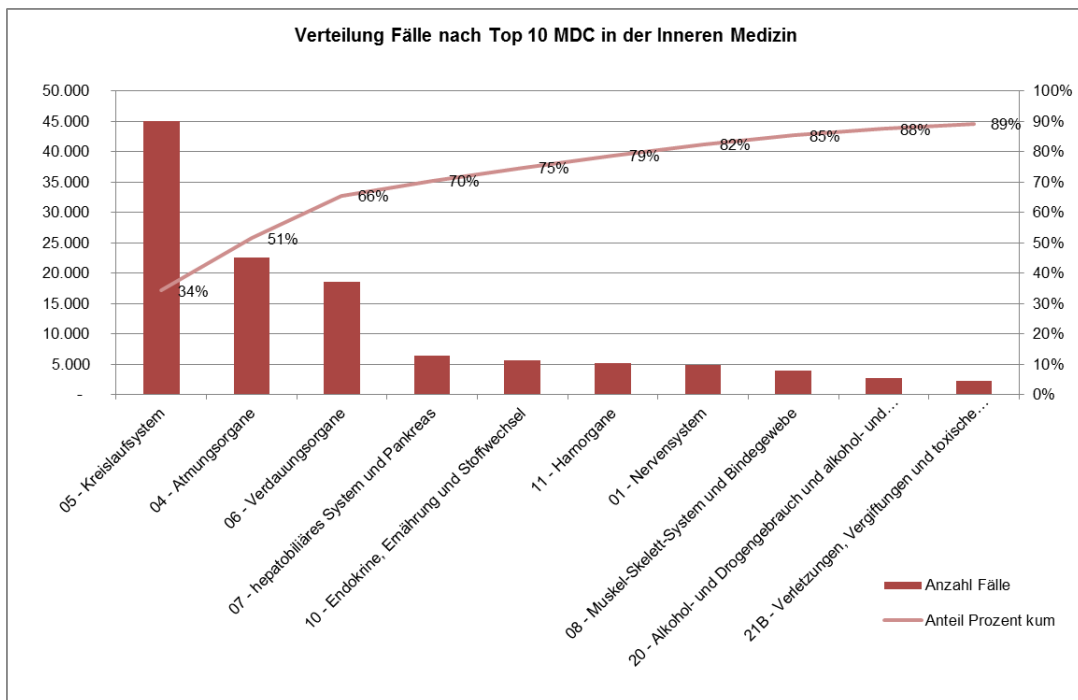


Abbildung 29: Kumulierte Verteilung der Fallzahlen der Inneren Medizin nach den Top 10 MDC

In der Inneren Medizin machten die ersten drei MDCs zusammen 66 Prozent aus; die nächsten MDCs sind fallseitig deutlich kleiner, so dass erst mit sieben MDCs ein Schwellenwert von 80 Prozent übertroffen wird (Abbildung 29). Der mit Abstand größte

Anteil der Fälle lag in der Kategorie 05 - Krankheiten und Störungen des Kreislaufsystems (34,2 Prozent), gefolgt von der Kategorie 04 - Krankheiten und Störungen der Atmungsorgane (17,2 Prozent).

In den drei Kategorien mit der höchsten Fallzahl lag die mittlere Verweildauer der Patienten unter dem Durchschnittswert für die Innere Medizin. Demnach hatten fallzahlschwächere MDCs in Summe einen negativen Effekt auf den Gesamtdurchschnitt, auffällig waren dabei analog zur Chirurgie die Fälle der Kategorie 21A - Polytrauma (23,9 Tage) sowie die Fälle der Kategorie 22 - Verbrennungen (17,2 Tage) (Abbildung 30). In der Kategorie PRE - prä-MDC wurde erwartungsgemäß die längste Verweildauer mit 35,5 Tagen bei einem CMI von 9,9 erreicht.

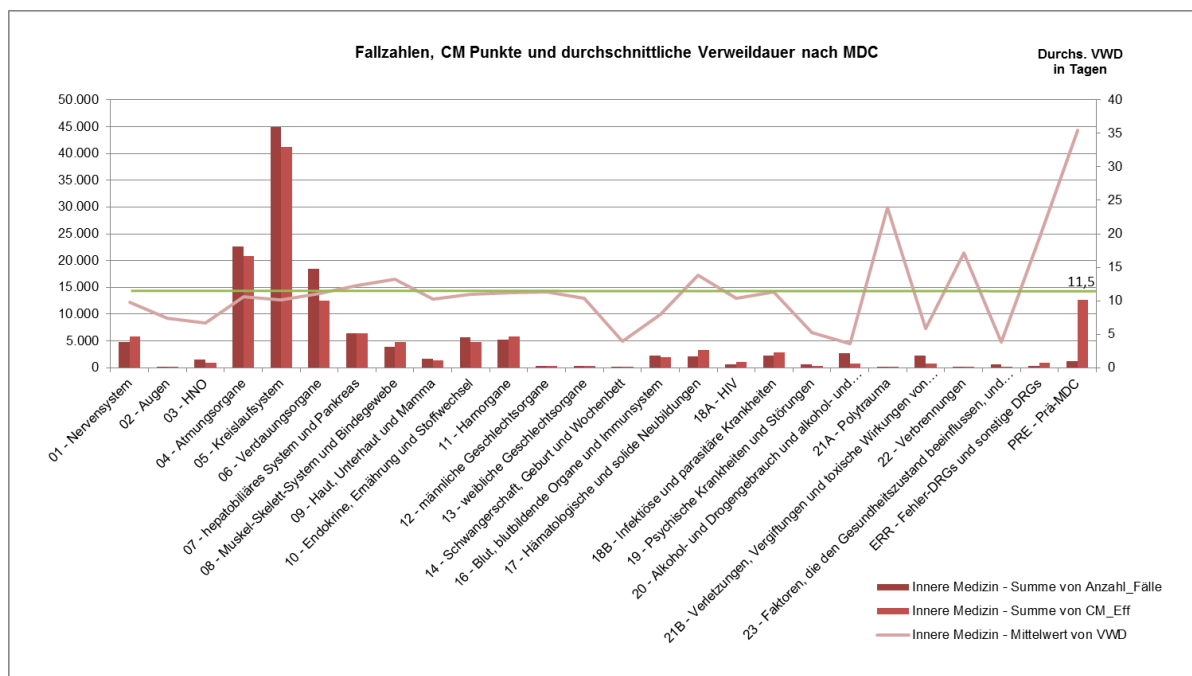


Abbildung 30: Fallzahlen, Casemix-Punkte und durchschnittliche Verweildauer der Inneren Medizin nach MDCs

Unterhalb der MDC-Kategorien deckten die Fälle von fünf Basis-DRGs einen Großteil der Fälle der Inneren Medizin ab, deren Leistungen damit fokussierter als die der Chirurgie erbracht wurden. Auch in der Inneren Medizin zeigte sich eine hohe Spreizung der Verweildauern in den Top 15 Basis-DRG nach Fallzahl, das Maximum lag für die Basis-DRG F49 - Invasive kardiologische Diagnostik außer bei akutem Myokardinfarkt bei 10,9 Tagen und das Minimum mit 2,2 Tagen für die Basis-DRG F74 - Thoraxschmerz (Abbildung 31).

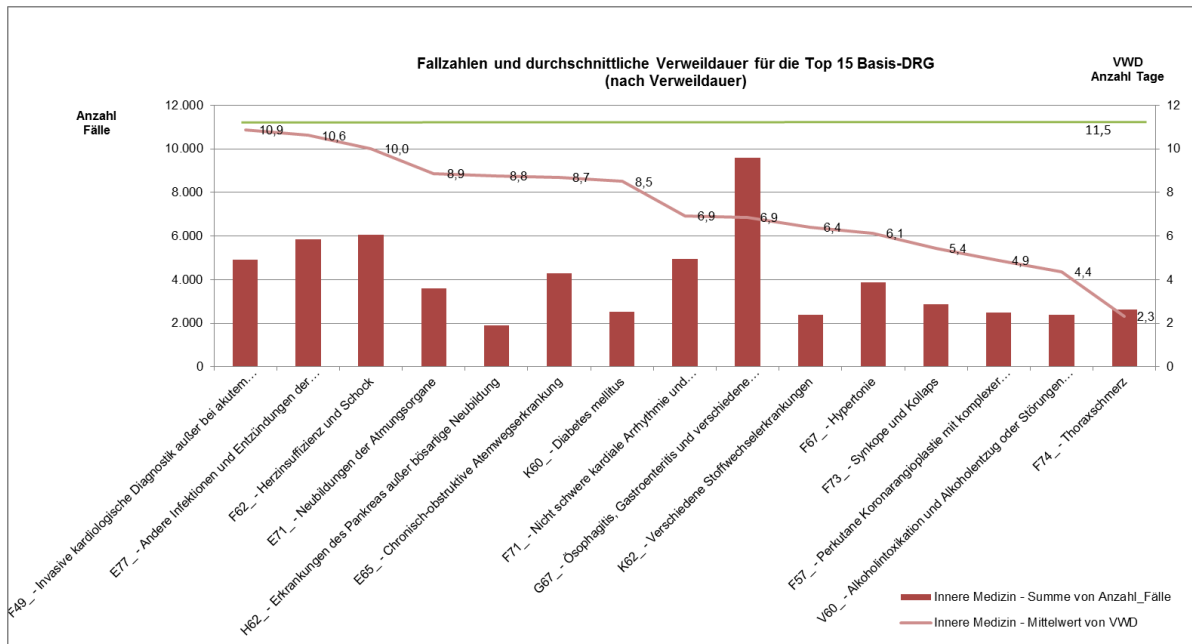


Abbildung 31: Rangfolge der durchschnittlichen Verweildauer für die Top 15 Basis-DRG der Inneren Medizin

### Verweildaueranalyse auf DRG-Ebene

In weiterer Detaillierung wurden Analysen für die Innere Medizin analog zu den bereits ausgeführten Ergebnissen der Chirurgie auf Ebene der einzelnen DRGs durchgeführt. Die Auswahl der Top 10 DRG erfolgte anhand der Fallzahlen gemäß folgender Tabelle:

DRG	Fälle	MDC	MDC Titel	Partition	DRG Titel
G67D	14.030	06	Krankheiten und Störungen der Verdauungsorgane	M	G67D - Ösophagitis, Gastroenteritis u. verschiedene Erkrankungen d. Verdauungsorgane ohne komplexe od. kompliz. Diagn., ohne Dialyse, Alter > 2 J., ohne äuß. schw. CC od. gastrointestinale Blutung od. Ulkuserkrankung, ohne äuß. schw. od. schw. CC, Alter < 75J.
F62C	11.682	05	Krankheiten und Störungen des Kreislaufsystems	M	F62C - Herzinsuffizienz und Schock ohne äußerst schwere CC
F67D	9.732	05	Krankheiten und Störungen des Kreislaufsystems	M	F67D - Hypertonie ohne äußerst schwere oder schwere CC, Alter > 15 Jahre oder Koronararteriosklerose ohne äußerst schwere CC
F73Z	8.686	05	Krankheiten und Störungen des Kreislaufsystems	M	F73Z - Synkope und Kollaps oder Herzklappenerkrankungen ohne äußerst schwere oder schwere CC
F74Z	7.277	05	Krankheiten und Störungen des Kreislaufsystems	M	F74Z - Thoraxschmerz
F72B	7.091	05	Krankheiten und	M	F72B - Instabile Angina pectoris oder nicht schwere kardiale

DRG	Fälle	MDC	MDC Titel	Partition	DRG Titel
			Störungen des Kreislaufsystems		Arrhythmie und Erregungsleitungsstörungen, ohne äußerst schwere oder schwere CC
E71B	6.633	04	Krankheiten und Störungen der Atmungsorgane	M	E71B - Neubildungen der Atmungsorgane, ein Belegungstag oder ohne äußerst schwere CC, ohne starre Bronchoskopie oder ohne komplexe Biopsie der Lunge
F49E	6.333	05	Krankheiten und Störungen des Kreislaufsystems	A	F49E - Invasive kardiologische Diagnostik außer bei akutem Myokardinfarkt, mehr als 2 Belegungstage, ohne äußerst schwere CC, Alter > 14 Jahre, ohne kardiales Mapping, ohne komplexen Eingriff
E65C	6.191	04	Krankheiten und Störungen der Atmungsorgane	M	E65C - Chronisch-obstruktive Atemwegserkrankung ohne äußerst schwere CC, ohne starre Bronchoskopie, ohne komplizierende Diagnose, ohne FEV1 < 35%, Alter > 0 Jahre
F71C	6.184	05	Krankheiten und Störungen des Kreislaufsystems	M	F71C - Nicht schwere kardiale Arrhythmie und Erregungsleitungsstörungen ohne äußerst schwere oder schwere CC

Tabelle 8: Top 10 DRG der Inneren Medizin nach Fallzahl

Die Streuung der Verweildauer war über alle DRGs betrachtet nennenswert und der Interquartilsabstand entsprechend weitgehend gleichförmig verteilt (Abbildung 21). Dabei lag die Streuung für die nach Fallzahl Top 1 DRG G67D am unteren Ende der ermittelten Bandbreiten, obwohl die Fallzahl mehr als doppelt so hoch wie bei den berücksichtigten Fallzahl-schwächeren DRGs lag. Die DRG F62C und F73Z, die beide niedrige Bewertungsrelationen und einen hohen Abstand zwischen UGVWD und OGVWD aufwiesen, zeigten demgegenüber eine hohe Streuung.

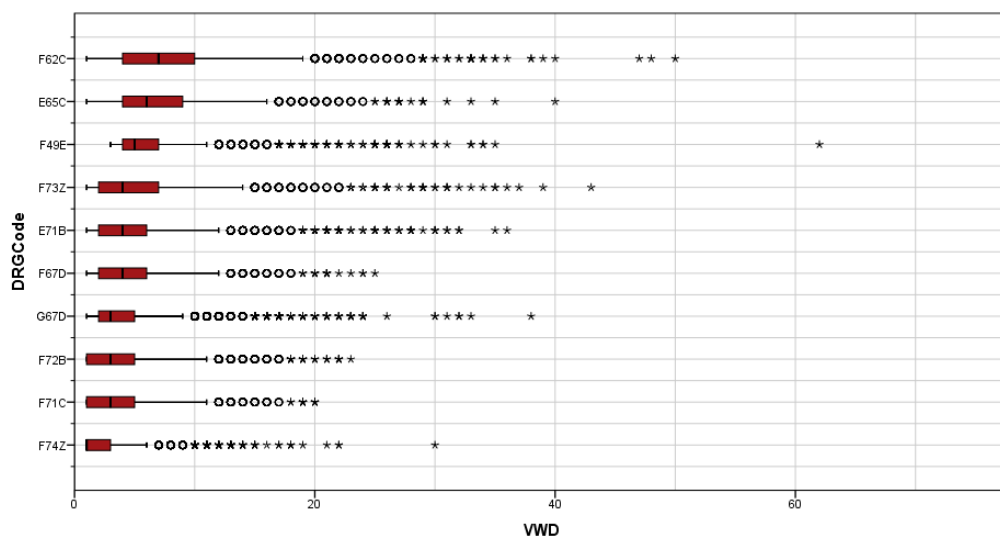


Abbildung 32: Boxplot zur Verweildauer-Statistik für die Top 10 DRG der Inneren Medizin

Für F49E gab es im DRG-Katalog keine UGVWD, die Fälle lagen aber bei einem Median von 5 und einem Mittelwert von 6,8 Tagen in einem im Vergleich zu den übrigen DRG mit einer ebenfalls höheren mittleren Verweildauer in einem engeren Interquartilsabstand von 3 Tagen zusammen (Tabelle 9). Demnach war eine substantielle Anzahl von Ausreißern für das Auseinanderfallen von Median und Mittelwert bei einer sonst engen Verteilung der Fälle verantwortlich.

DRG	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standard- abweichung	Median	Perzentil 25	Perzentil 75
E65C	1,00	40,00	6,68	4,13	6,00	4,00	9,00
E71B	1,00	36,00	4,64	3,97	4,00	2,00	6,00
F49E	3,00	62,00	6,18	3,63	5,00	4,00	7,00
F62C	1,00	50,00	7,63	4,70	7,00	4,00	10,00
F67D	1,00	25,00	4,28	2,97	4,00	2,00	6,00
F71C	1,00	20,00	3,49	2,89	3,00	1,00	5,00
F72B	1,00	23,00	3,72	3,15	3,00	1,00	5,00
F73Z	1,00	43,00	4,87	3,95	4,00	2,00	7,00
F74Z	1,00	30,00	2,30	2,06	1,00	1,00	3,00
G67D	1,00	38,00	3,88	3,15	3,00	2,00	5,00

Tabelle 9: Verweildauer-Statistik für die Top 10 DRG der Inneren Medizin

In der Entwicklung der Katalogverweildauer war am Beispiel der DRGs E65C und F62C erkennbar, dass die Katalogverweildauern zur Version 2008 zusammen mit den Bewertungsrelationen erhöht wurden, um zur Katalogversion 2009 auf das ursprüngliche Niveau zurückgeführt zu werden (Abbildung 33). Die Ist-Werte der Datenbasis folgten dieser Schwankung nicht, so dass die Rücknahme eines nicht geeigneten Katalog-Steuerungsimpulses zu vermuten war. In den Ist-Werten hielten die Krankenhäuser der Datenbasis die Verweildauer konstant, so dass die Verweildauerabweichung (Abbildung 34) weitgehend auf die Katalogeffekte zurückzuführen war. In der Inneren Medizin lagen mit dem Datenjahr 2010 bereits 4 der Top 10 DRGs mit der Verweildauer über der Katalogverweildauer. Die DRG F71C wurde mit der Katalogversion 2009 aufgenommen, so dass es zuvor keine Werte gab. Für G67D lagen in der Datenbasis keine Werte für 2007 vor.

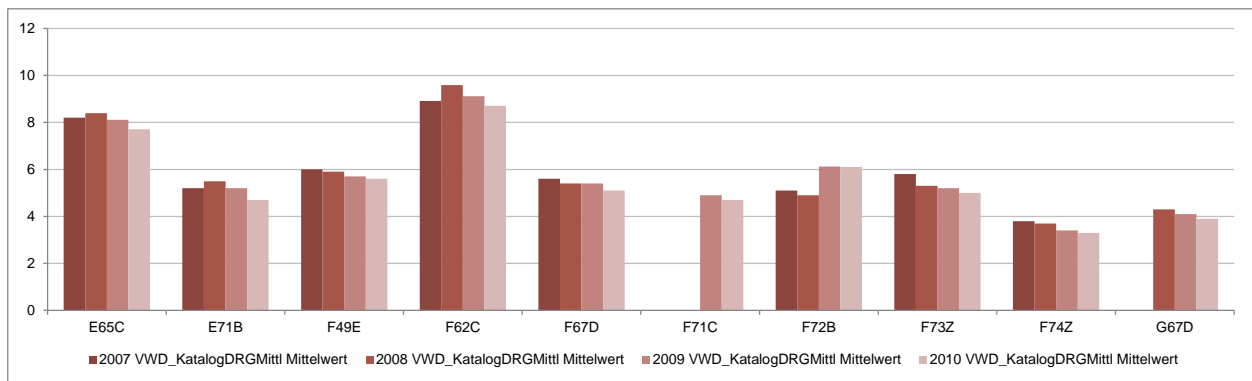


Abbildung 33: Entwicklung der mittleren Katalogverweildauer für die Top 10 DRG der Inneren Medizin nach Jahren

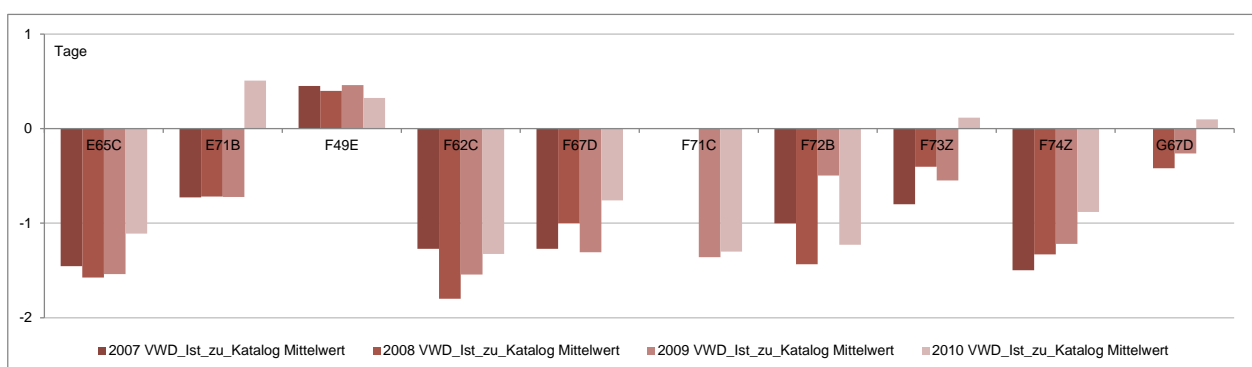


Abbildung 34: Entwicklung der Abweichung von mittlerer Verweildauer zu Verweildauer Katalog für die Top 10 DRG der Inneren Medizin nach Jahren

Analog zu den Regressionsmodellen auf den Gesamtdatenbestand zeigten auch die bivariaten Regressionen auf die Verweildauer auf Ebene der einzelnen DRGs, dass die Anzahl Nebendiagnosen für die Innere Medizin der beste Prädiktor für die Verweildauervarianz darstellte (Abbildung 35). Für die Mehrzahl der DRG ergab das multiple Modell mit den drei Faktoren Anzahl Prozeduren, Anzahl Nebendiagnosen und PCCL eine mittlere Erklärungskraft für die Verweildauerabweichung ( $R^2$  korr. zwischen 0,130 und 0,189,  $p < 0,001$ ). Für vier DRG ergab sich eine starke Varianzaufklärung bei  $R^2$  korr. Werten von 0,284 bis 0,315,  $p < 0,001$ ). Bei den ermittelten Einzelkorrelationen für die Anzahl Prozeduren war zu beachten, dass nur ein Teil der Fälle der Inneren Medizin über kodierte Prozeduren verfügte, so dass im Verhältnis zur Anzahl Nebendiagnosen und zum PCCL eine kleinere Datenbasis vorlag. Auffällig war der hohe Regressionskoeffizient für Anzahl Prozeduren bei E71B, der auch den höchsten Mittelwert der Anzahl Prozeduren unter den Top 10 DRG der Inneren Medizin

widerspiegelt, gefolgt von der DRG F49E aus der Partition A. Diese beiden DRG fielen in dieser Hinsicht weit mit den übrigen DRG auseinander, die wie auch E71B alle in der gleichen medizinischen Partition M lagen. Somit war das Regressionsergebnis plausibel und konsistent zur initialen Analyse des Gesamtdatenbestandes hinsichtlich der Bewertung der Rangfolge der Prädiktoren.

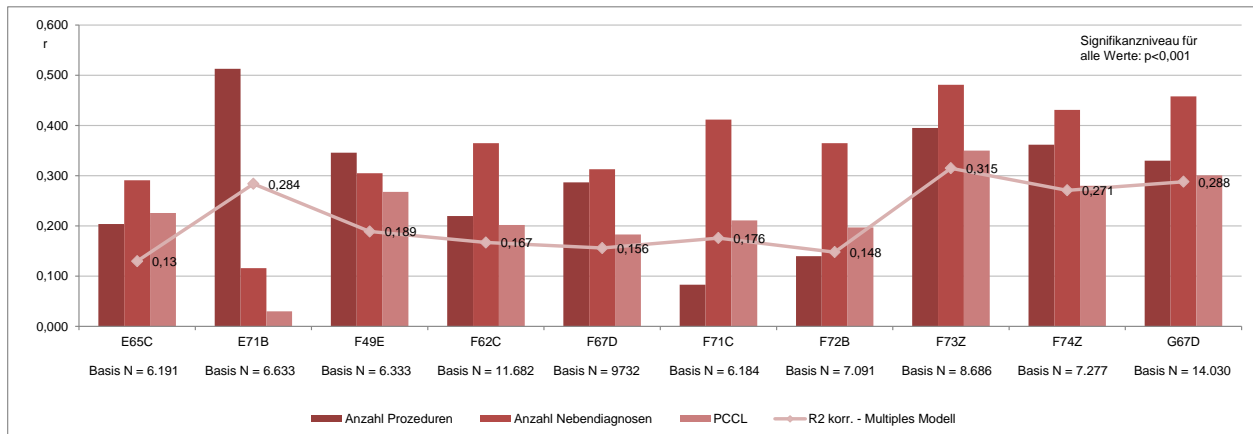
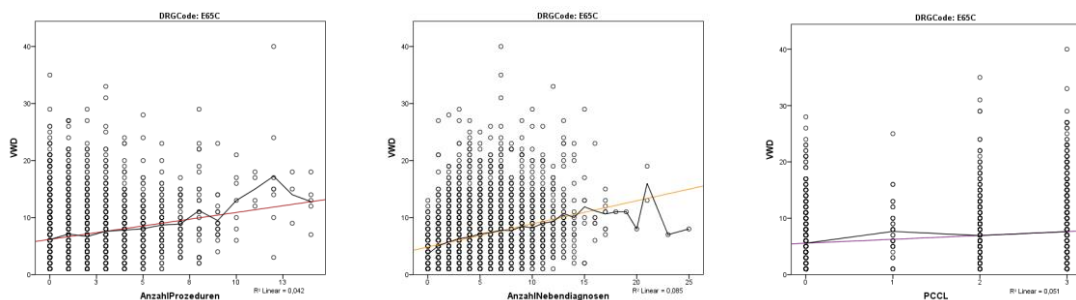
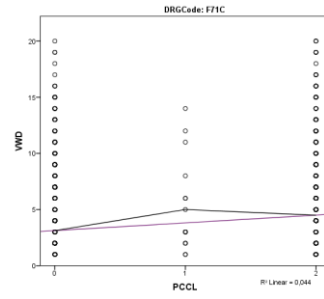
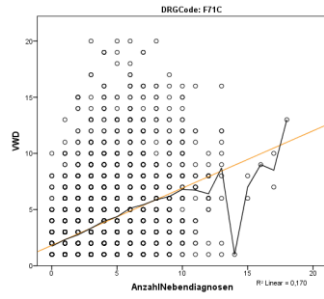
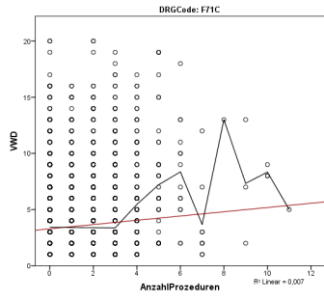
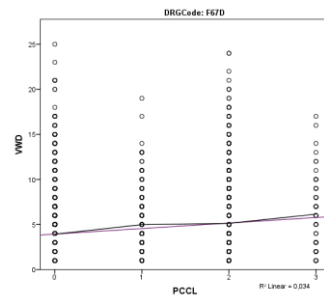
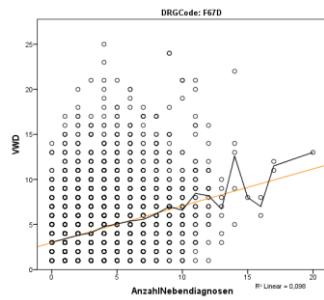
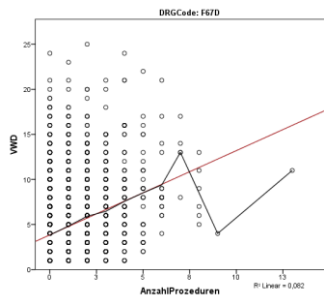
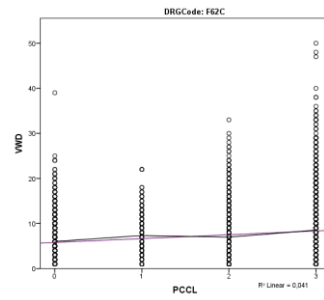
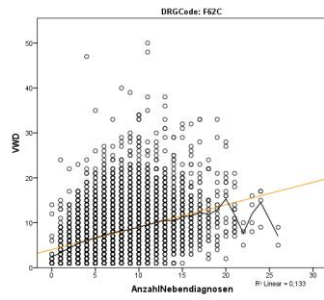
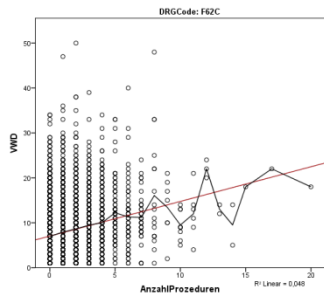
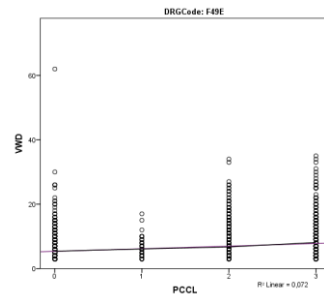
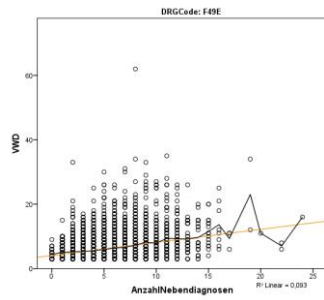
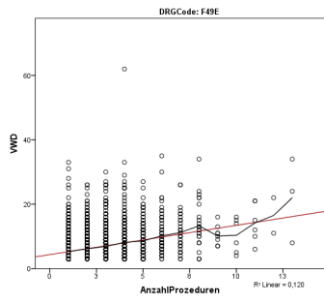
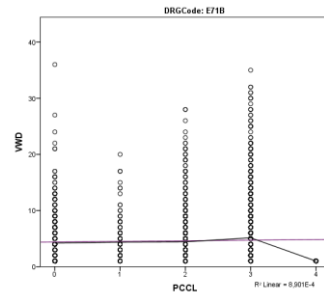
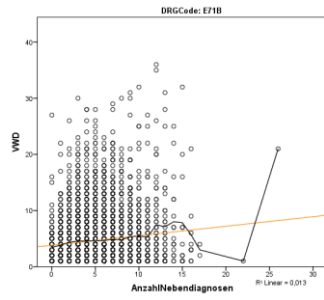
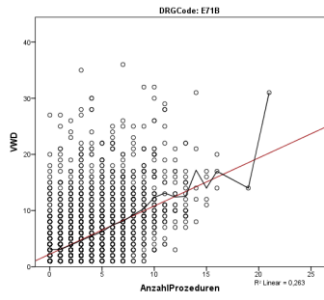


Abbildung 35: Einzelkorrelation  $r$  und Varianzaufklärung  $R^2$  korr. im multiplen Modell der Regression von Kernfaktoren mit der Verweildauer für die Top 10 DRG der Inneren Medizin

In der weiteren Vertiefung der Analyse zeigte sich bei der Prüfung der Streudiagramme für die Verweildauer über die drei zuvor ermittelten Kernprädiktoren Anzahl Prozeduren, Anzahl Nebendiagnosen und PCCL, dass die Verweildauer analog zu den Feststellungen für die Chirurgie für die beiden erstgenannten Faktoren im unteren Bereich der Anzahlen im Mittel nahezu einer linearen Funktion entsprach und diese sehr dicht an der jeweiligen Regressionsgeraden lag (Abbildung 36). Im Wertebereich bis ca. 5 Prozeduren fielen für alle DRGs die Verweildauermittelwerte weitgehend mit der Regressionsgeraden zusammen, bei den Anzahl Nebendiagnosen galt dies bis zum Wertebereich von ca. 10 Nebendiagnosen.







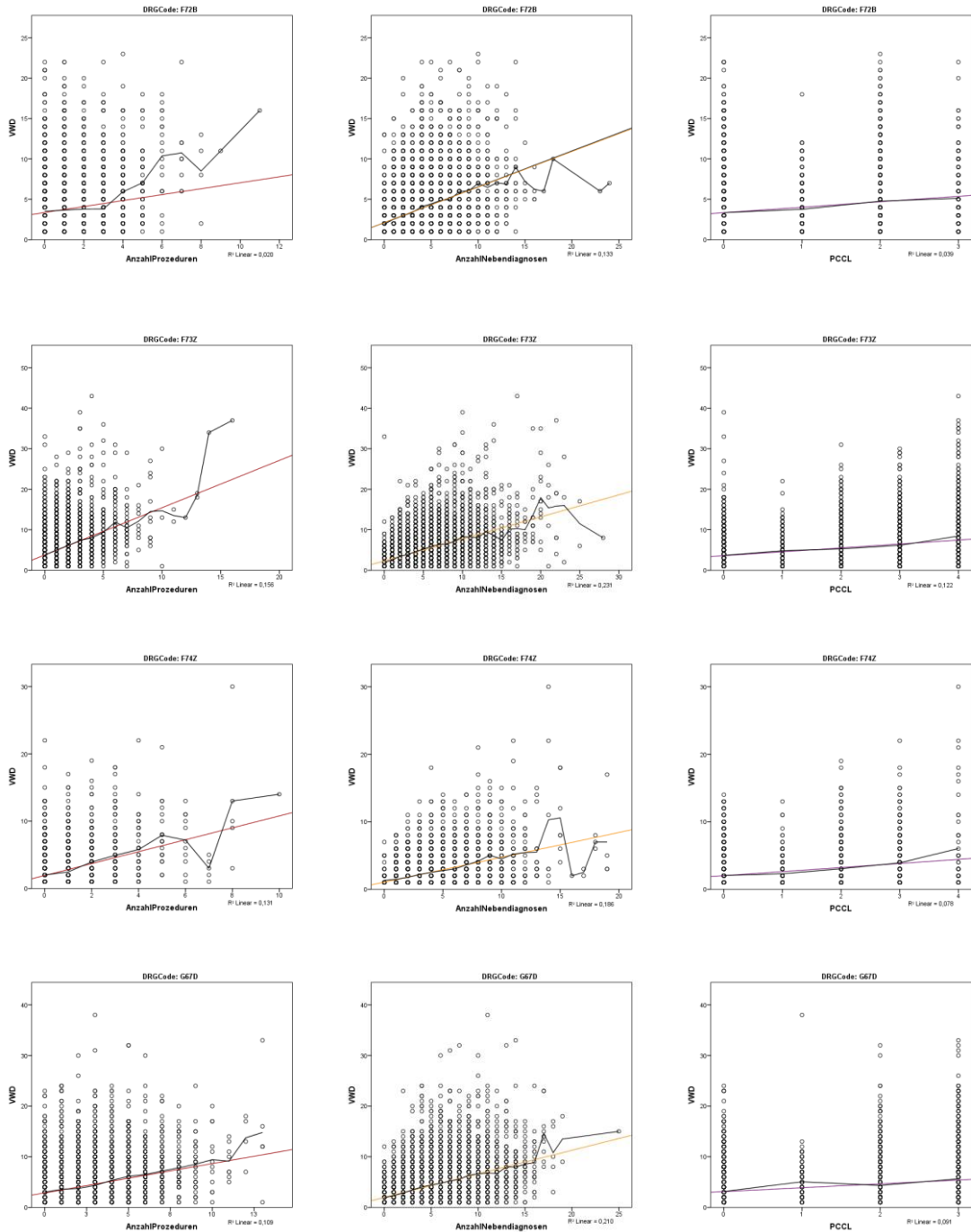


Abbildung 36: Streudiagramme für die Verweildauer nach Prozeduren, Nebendiagnosen und PCCL für die Top 10 DRG der Inneren Medizin

Die Erklärungskraft der Verweildauerstreuung lag in der Inneren Medizin durchgängig auf einem schwachen Niveau (Tabelle 10). Für die Anzahl Prozeduren war der Mittelwert für  $R^2=0,10$  über die Regressionen von den beiden zuvor identifizierten DRG E71B und F49E getrieben. Die Korrelation zum PCCL war mit einem durchschnittlichen  $R^2=0,06$  nicht relevant nachweisbar.

DRG	Geradensteigung VWD zu Anzahl Prozeduren	R <sup>2</sup>	Geradensteigung VWD zu Anzahl Nebendiagn.	R <sup>2</sup>	Geradensteigung VWD zu PCCL	R <sup>2</sup>
E65C	0,47	0,04	0,41	0,09	0,68	0,05
E71B	0,86	0,26	0,17	0,01	0,11	0,00
F49E	0,91	0,12	0,41	0,09	0,81	0,07
F62C	0,77	0,05	0,05	0,13	0,85	0,04
F67D	0,93	0,08	0,41	0,10	0,61	0,03
F71C	0,19	0,01	0,51	0,17	0,69	0,04
F72B	0,37	0,02	0,44	0,13	0,67	0,04
F73Z	1,17	0,16	0,54	0,23	0,96	0,12
F74Z	0,89	0,13	0,37	0,19	0,60	0,08
G67D	0,58	0,11	0,47	0,21	0,76	0,09
Mittelwert	0,71	0,10	0,38	0,14	0,67	0,06

Tabelle 10: Streudiagramm-Parameter für die Top 10 DRG der Inneren Medizin

Es war ein positiver linearer Zusammenhang zwischen Verweildauer und der Zunahme der Einflussfaktoren festzustellen. Unabhängig von einer schwachen Streuung wie im Falle der F73Z ergab sich ein mit 1,17 hoher Steigungsfaktor in Bezug auf die Anzahl Prozeduren, der darauf hindeutete, dass für diese DRG im Falle der Erfordernis von Prozeduren (Mittelwert 0,94 Prozeduren pro Fall) im Vergleich zu den anderen DRG ein überproportional hoher Anstieg der Verweildauer zu erwarten war.

Die weiterführenden Detailanalysen der Verweildauerverteilung über die Anzahl Prozeduren bzw. Anzahl Nebendiagnosen zeigten keinen eindeutigen Trend, wie die folgende exemplarische Aufbereitung für die DRG G67D veranschaulicht:

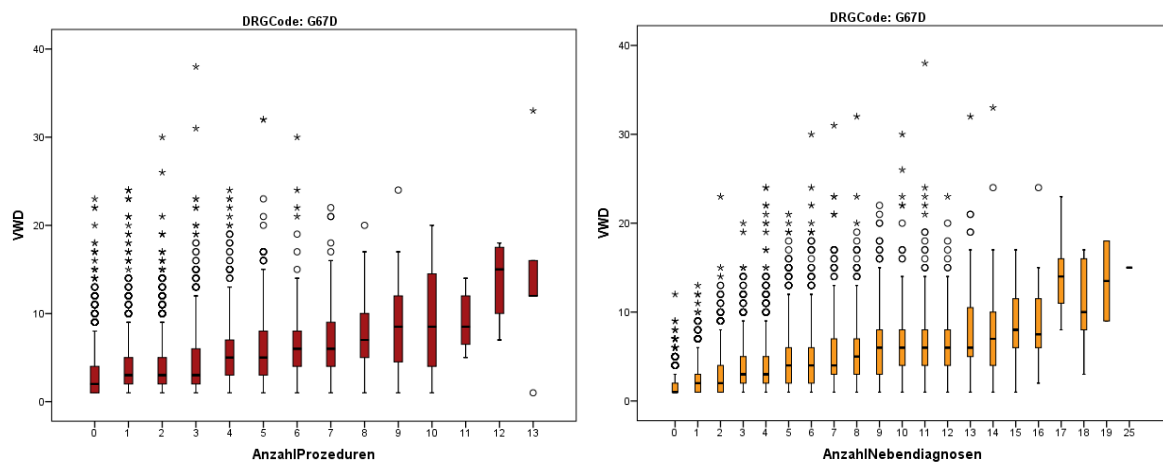


Abbildung 37: Boxplots zur Verweildauer-Statistik über die Anzahl der Prozeduren sowie die Anzahl der Nebendiagnosen für die Top DRG der Inneren Medizin G67D

## 8.3 Ergebnisse für Effizienzbetrachtung und -kennzahlen

### Verweildauer-Zerlegung

Aus den ermittelten Mittelwerten der Verweildaueranteile des prä-operativen Aufenthalts, der Verweildauer bis und nach der Durchführung der letzten Prozedur sowie der Zeiten auf der Intensivstation ergab sich eine systematische Aufgliederung der gesamten Verweildauer pro DRG. In der Inneren Medizin entfiel die prä-operative Verweildauer aufgrund der in der Regel fehlenden OR-Prozeduren. Weiterhin war die Analyse der post-prozeduralen Verweildauer in der Inneren Medizin dadurch begrenzt, dass nur Fälle mit Angabe einer Prozedur und einem gültigen Datum berücksichtigt wurden (50,2 Prozent oder 42.946 Fälle). In der Chirurgie wurden unter diesen Limitationen 92,6 Prozent oder 55.037 Fälle berücksichtigt.

In Anknüpfung an die Regressionen der vorherigen Kapitel erklärten sich in der rechnerischen Aufgliederung die zuvor dargestellten hohen Verweildauerstreuungen für die chirurgischen DRGs G18B und I13B insbesondere durch einen sehr hohen Anteil an post-prozeduraler Verweildauer (Abbildung 38). Für die beiden DRG und analog I47B wies der DRG-Katalog ebenfalls eine entsprechend hohe OGVWD auf; daraus war abzuleiten, dass die post-prozedurale Entwicklung für Fälle mit diesen aufwendigen Eingriffen (gemäß DRG-Katalog 2010 mit Bewertungsrelation bei 2,281 bis 2,521) nicht so gleichförmig verlief wie bei einer offenbar gut standardisierbaren I24Z.

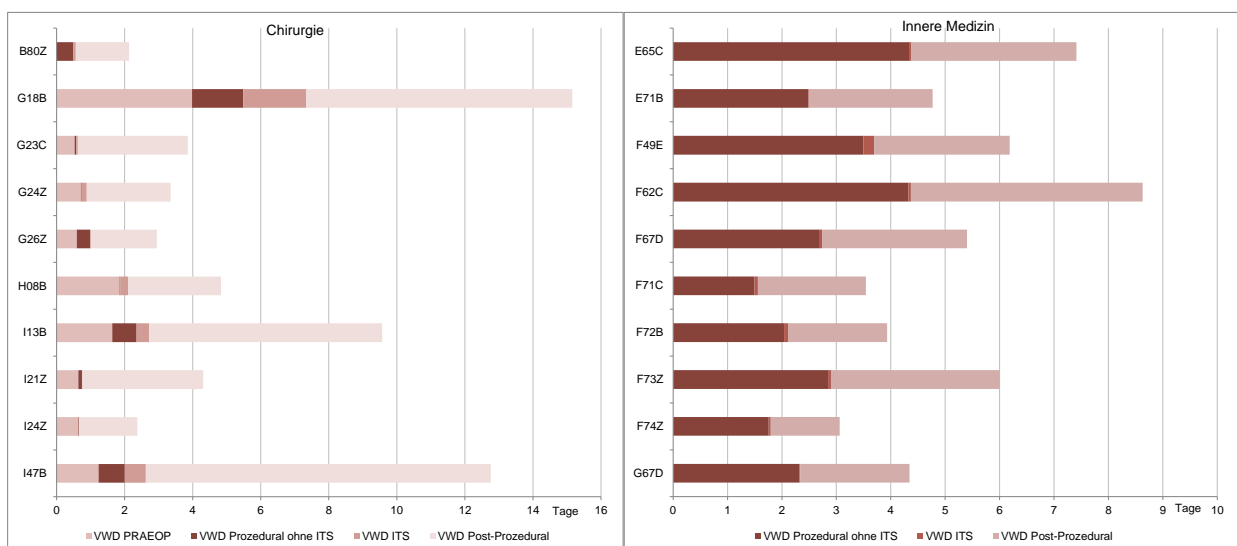


Abbildung 38: Rechnerische Zusammensetzung der Verweildauer nach Phasen über Mittelwerte für die Top 10 DRG der Chirurgie und der Inneren Medizin

Die eigentliche prozedurale Verweildauer war bei allen DRG recht kompakt und bis auf die G18B im Mittel immer mit einem Operationstag abgeschlossen. Bei den Fällen der Inneren Medizin machte die prozedurale Verweildauer rechnerisch einen deutlich längeren Zeitraum aus und nahm ca. die Hälfte der Gesamtverweildauer ein, was das grundsätzlich andere Behandlungsmuster im Vergleich zur Chirurgie deutlich machte. Die ITS-Verweildauer war für alle DRG im Mittel im Hinblick auf die Gesamtverweildauer irrelevant und spielte nur bei den genannten aufwendigen DRGs der Chirurgie eine im Mittelwert wahrnehmbare Rolle.

Die prä-operative Verweildauer war wie erwartet bei den in der Klasse des Ressourcenaufwands mit „B“ kategorisierten DRG am höchsten (Kategorie „A“ war hier nicht vertreten), machte aber bei allen chirurgischen DRGs mit Ausnahme der B80Z, bei der vermutlich üblicherweise immer sofort zu handeln war, einen substantiellen Anteil an der Verweildauer der Patienten aus. Für Fälle mit einer prä-operativen Verweildauer lag diese über alle DRGs hinweg sehr überwiegend bei maximal 1 Tag; lediglich bei den vermutlich teils auch planbaren DRG I47B und H08B wurde auch ein substantieller Anteil der Fälle bei 2 bis 3 Tagen prä-operativer Verweildauer behandelt. Eine einheitliche Korrelation mit der eigentlichen prozeduralen Verweildauer war nicht festzustellen. Eine prä-prozedurale Verweildauer, die Fälle aller Fachabteilungen einheitlich abgedeckt hätte, wurde nicht ausgewertet, da die Identifikation einer maßgeblichen Prozedur eine umfassende inhaltliche Auswertung mit Klassifikation zu berücksichtigender Typen erfordert hätte. Nach einer ersten Überprüfung war grundsätzlich von einer im Verhältnis zur Gesamtverweildauer kurzen prä-prozeduralen Verweildauern auszugehen.

In der detaillierteren Analyse in der aufgrund der zuvor dargestellten Einordnung der Verweildauerkomponenten wesentlichen post-prozeduralen Verweildauer waren datenseitige Limitationen zu berücksichtigen: für 18,1 Prozent aller Fälle war kein Prozedurdatum erfasst, für 4,2 Prozent aller Fälle wurde das Datum der letzten Prozedur in den Auswertungen nicht berücksichtigt, weil es nach dem erfassten Entlassungszeitpunkt lag (minutengenaue Auswertung) und damit inkonsistent war. Detailliert für die Top 10 DRG der Chirurgie lag der Anteil der Fälle ohne Prozedurdatum bei 3,0 Prozent, der Anteil nicht berücksichtigter Fälle mit letztem

Prozedurzeitpunkt nach dem Entlassungszeitpunkt bei 4,4 Prozent. Für die Top 10 DRG der Inneren Medizin lag der Anteil der Fälle ohne Prozedurdatum bei 45,3 Prozent, der Anteil nicht berücksichtigter Fälle mit letztem Prozedurzeitpunkt nach dem Entlassungszeitpunkt bei 4,5 Prozent.

In der Ermittlung der Spannweiten für die post-prozedurale Verweildauer zeigte sich sehr auffällig, dass die genannten chirurgischen DRGs G18B, I13B und I47B auch die höchsten Standardabweichungen aufwiesen, während sich für die übrigen chirurgischen DRGs homogen eine deutlich kleinere Standardabweichung ergab (Abbildung 39).

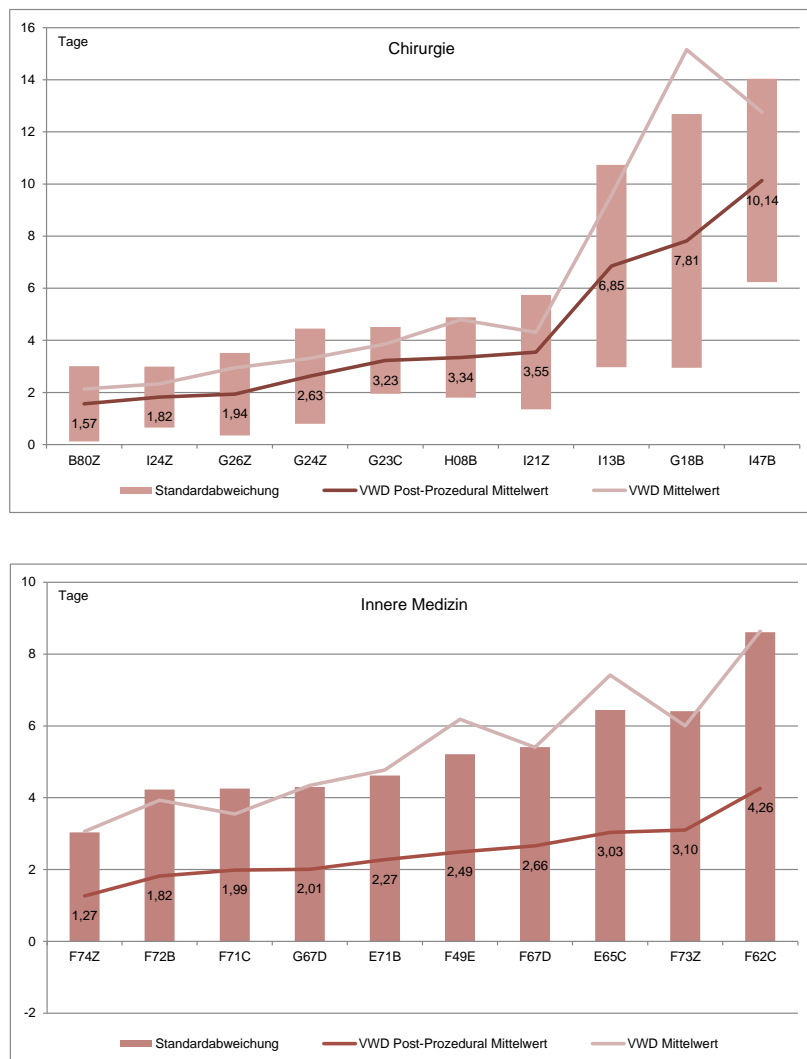


Abbildung 39: Mittlere post-prozedurale Verweildauer für die Top 10 DRG der Chirurgie und der Inneren Medizin

In der Inneren Medizin zeigten sich Spannweiten, die homogen mit dem Mittelwert der post-prozeduralen Verweildauer wuchsen und keine deutliche Unterscheidung für

einzelne DRG ergaben. Unterschiede in der Behandlung der F62C aufgrund der unter den aufgeführten DRGs der Inneren Medizin höchsten Anzahl Nebendiagnosen (Mittelwert 7,19 Nebendiagnosen pro Fall) dürften die Rangfolge als DRG mit dem höchsten Mittelwert und der höchsten Steuerung der post-prozeduralen Verweildauer begründet haben. Die post-prozeduralen Verweildauer lag über alle DRGs der Chirurgie hinweg am häufigsten zwischen 2 und 4 Tagen, für alle DRGs der Inneren Medizin bei bis zu 2 Tagen.

Zur weiteren Erklärung der identifizierten Ausprägungen der post-prozeduralen Verweildauer wurde in Regressionen der Einfluss der Prädiktoren PCCL, Anzahl Nebendiagnosen, Alter und Mortalität ermittelt (Abbildung 40). Demnach korrelierte die Mortalität grundsätzlich nicht mit der post-prozeduralen Verweildauer. Das Alter der Patienten hatte in den meisten chirurgischen DRGs eine schwache Korrelation, während diese in der Inneren Medizin unter dem 10 Prozent-Niveau lag. Anzahl Nebendiagnosen und PCCL korrelierten in der Chirurgie schwach mit Ausnahme der DRG G18B, G23C und I47B. In der Inneren Medizin lagen die Werte durchgängig auf einem niedrigen Niveau.

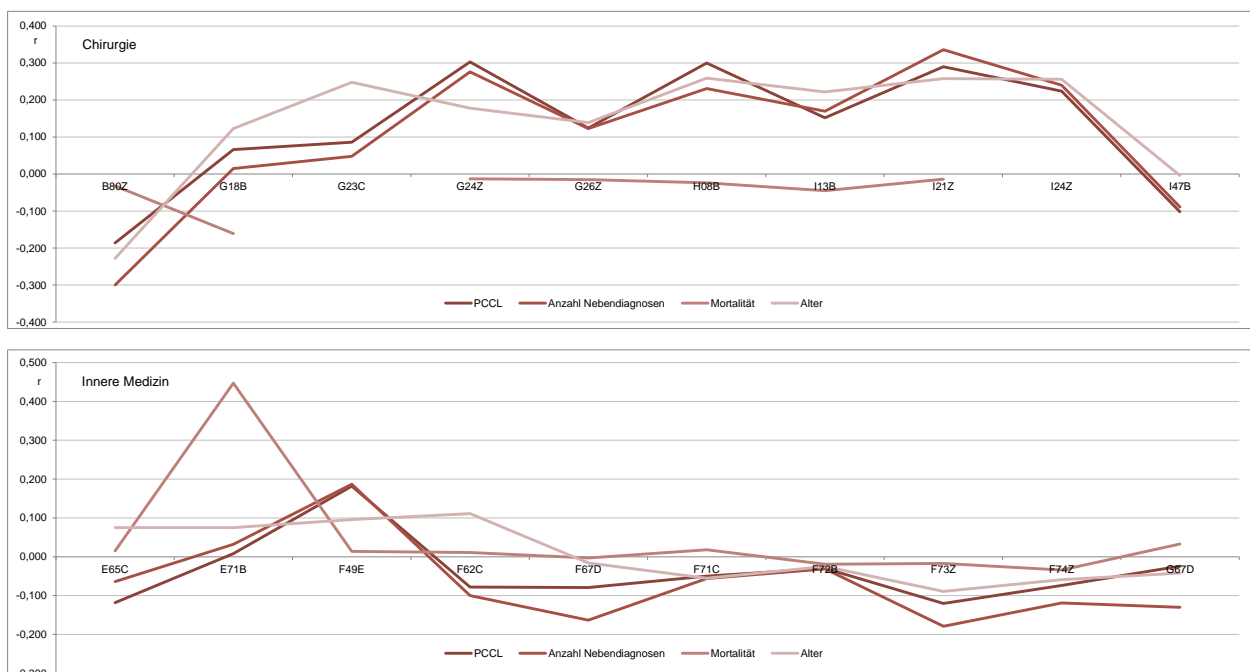


Abbildung 40: Regressionskoeffizienten möglicher Einflussfaktoren auf die post-prozedurale Verweildauer für die Top 10 DRG der Chirurgie und der Inneren Medizin

Das Signifikanzniveau für die Regressionen der Chirurgie lag mit Ausnahme der Regression zur Variablen „verstorben“ bei den DRG B80Z und G26Z (nicht signifikant) mindestens bei  $p < 0,05$ . Bei der Prüfung der Variablen für die Innere Medizin lag weitgehend mindestens das Niveau  $p < 0,05$  vor, allerdings konnte keine Variable für alle DRG durchgängig signifikante Ergebnisse liefern. Der auffällige Wert der Datenreihe zur Variablen „verstorben“ bei DRG E71B war signifikant bei  $p < 0,001$ . Damit waren die Regressionsergebnisse für die post-prozedurale Verweildauer in Summe im Vergleich zu den übrigen dargestellten Analysen von deutlich geringerer statistischer Aussagekraft und wurden nur indikativ berücksichtigt.

### Integrierte Effizienzkennzahlen aus Leistung, Kosten und VK-Werten

Für die Kennzahlen „Personalkosten pro Case Mix Punkt“, „Fälle pro Vollkraft“ und „Case Mix Punkte pro Vollkraft“ wurde jeweils getrennt für den ärztlichen und pflegerischen Dienst der Einfluss der Fachabteilung auf die Kennzahl analysiert.

Die univariaten Varianzanalysen zeigten für die „Personalkosten pro Case Mix Punkt“ einen signifikanten Einfluss der Fachabteilung. Die Effektstärke gemessen als partielles Eta-Quadrat war für Personalkosten pro Case Mix Punkt im ärztlichen Dienst  $\eta^2 = 0,244$  ( $p < 0,001$ ) und im pflegerischen Dienst  $\eta^2 = 0,336$  ( $p < 0,001$ ). Für die „Fälle pro VK“ ergab sich in beiden Dienstarten eine schwache Varianzaufklärung. Für „Case Mix Punkte pro VK“ konnte im ärztlichen Dienst kein statistisch signifikantes Ergebnis ermittelt werden, während die Korrelation der Fachabteilung im pflegerischen Dienst mit  $\eta^2 = 0,349$  ( $p < 0,001$ ) nachgewiesen werden konnte (Tabelle 11).

Kennzahl	Anzahl Werte	Signifikanz	Partielles Eta2
Personalkosten ärztlicher Dienst pro Case Mix Punkt	176	<0,001	0,244***
Personalkosten pflegerischer Dienst pro Case Mix Punkt	159	<0,001	0,336***
Fälle pro VK des ärztlichen Dienstes	161	0,015	0,115*
Fälle pro VK des pflegerischen Dienstes	158	<0,001	0,173***
Case Mix Punkte pro VK des ärztlichen Dienstes	161	0,087	0,085
Case Mix Punkte pro VK des pflegerischen Dienstes	158	<0,001	0,349***

Signifikanzniveau \* $p < 0,05$ ; \*\*\* $p < 0,001$

Tabelle 11: Univariate Varianzanalyse von Fachabteilungsgruppen auf Effizienzkennzahlen

Um die Ergebnisse der univariaten Varianzanalysen plausibilisieren und mögliche Referenzwerte bzw. später Zielgrößen für die Steuerung ableiten zu können, erfolgte anschließend die Darstellung der Kennzahlen in Boxplot-Diagrammen nach Fachabteilungsgruppen. Die Ergebnisse berücksichtigten nur die den Fachabteilungen direkt zugeordneten Vollkräfte, kein Personal der Sekundärbereiche oder der nicht bettenführenden Abteilungen (Fachabteilungssicht, keine Gesamthaussicht).

Für den ärztlichen Dienst lagen die Personalkosten pro Case Mix Punkt im Median über alle Fachabteilungsgruppen bei 584 EUR (Abbildung 41). Eine Spannweite von über 1.500 EUR / CM-Punkt in der Chirurgie sowie in der Frauenheilkunde und Geburtshilfe wurde durch Ausreißer bedingt. Die Interquartilsabstände lagen über die Fachabteilungen vergleichbar in einem Bereich von ca. 600 EUR mit Ausnahme der Inneren Medizin mit ca. 250 EUR.

Die Ausprägungen der Kennzahl „Personalkosten des pflegerischen Dienstes pro Case Mix Punkt“ ergaben über die Fachabteilungsgruppen hinweg eine deutlich höhere Streuung als im ärztlichen Dienst, der Median lag im Vergleich zum ärztlichen Dienst bei einem geringeren Wert von 485 EUR pro CM-Punkt (Abbildung 42). Aufgrund von Ausreißern wurde in der Inneren Medizin die größte Spannweite ermittelt.

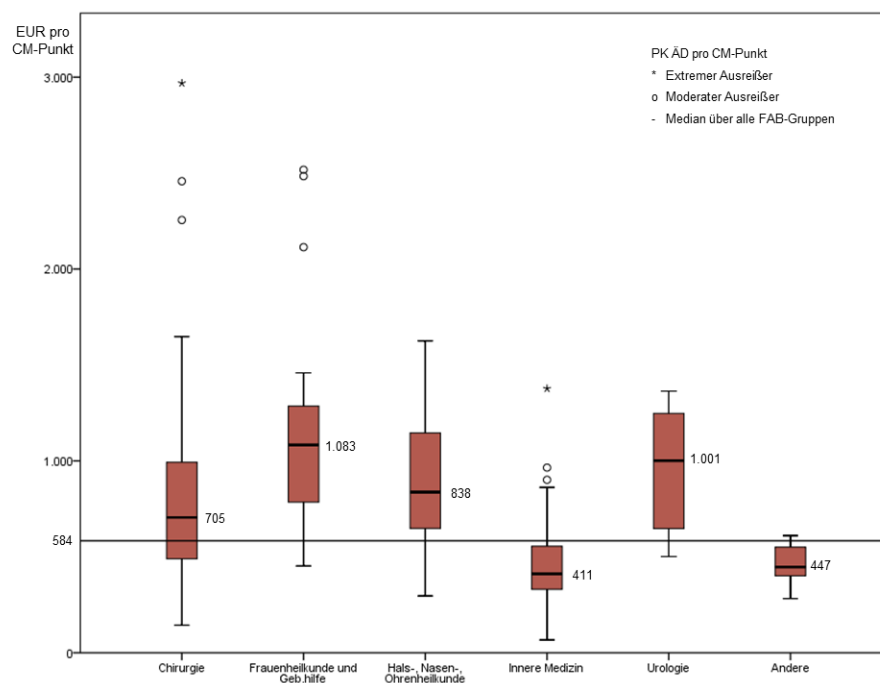


Abbildung 41: Personalkosten Ärztlicher Dienst pro Case Mix Punkt nach Fachabteilungsgruppen



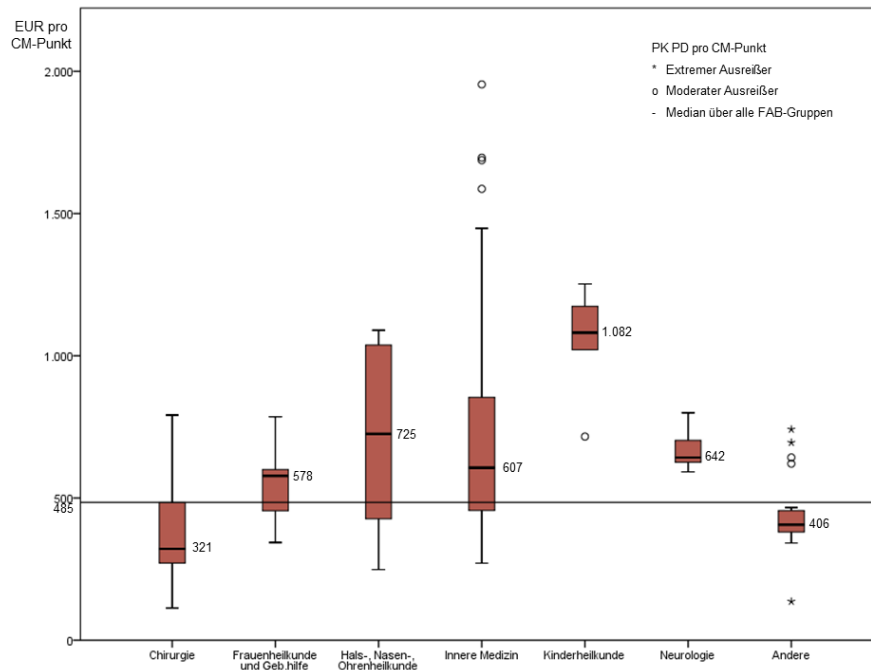


Abbildung 42: Personalkosten Pflegerischer Dienst pro Case Mix Punkt nach Fachabteilungsgruppen

Für die Kennzahl „Fälle pro Vollkraft“ zeigte die Analyse des ärztlichen Dienstes einen geringen Interquartilsabstand und einige Ausreißer. Der Median über alle Fachabteilungen lag mit 236 Fällen pro VK zwischen den Medianen der aus Sicht der Fallzahl größten Fachabteilungen der Chirurgie und der Inneren Medizin (Abbildung 43). Die Boxplots für den pflegerischen Dienst zeigten dagegen eine hohe Streuung der Werte bei deutlich größeren Interquartilsabständen um einen Median von 113 Fällen pro VK (Abbildung 44).

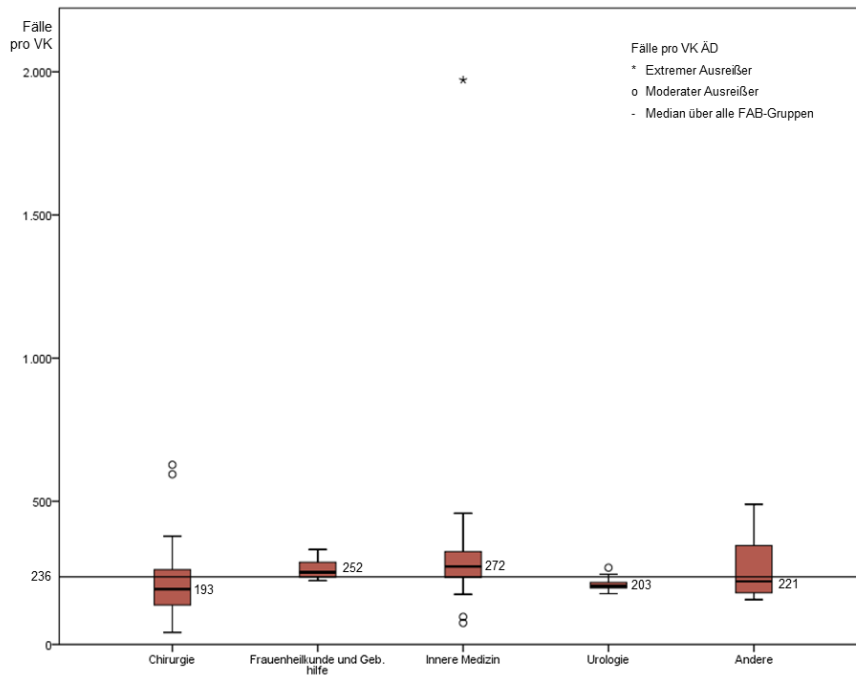


Abbildung 43: Fälle pro Vollkraft des Ärztl. Dienstes nach Fachabteilungsgruppen

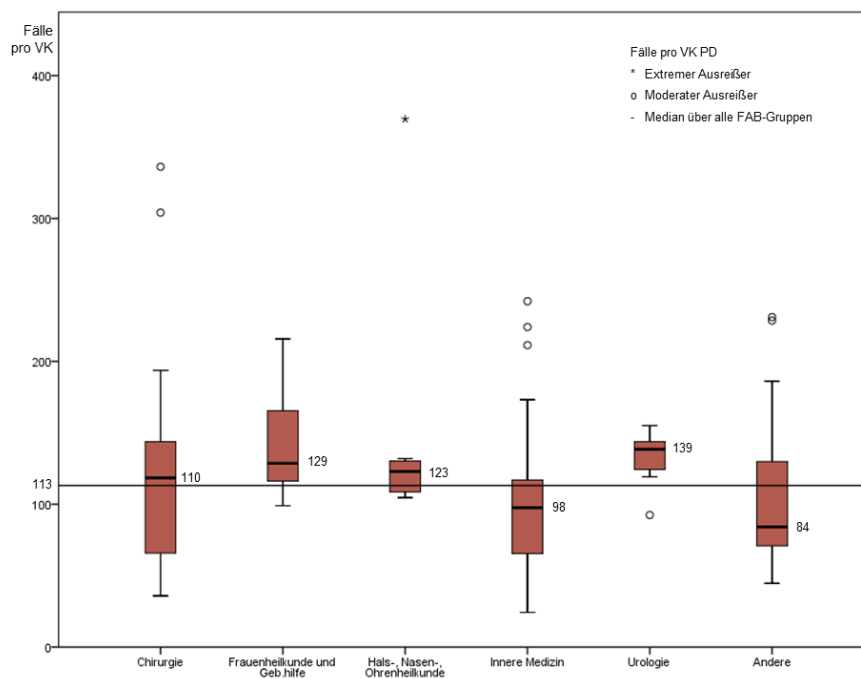


Abbildung 44: Fälle pro Vollkraft des Pflegerischen Dienstes nach Fachabteilungsgruppen

Die Verteilung der Kennzahl „Case Mix Punkte pro Vollkraft“ zeigte für den ärztlichen Dienst ein vergleichbares Bild wie für die Kennzahl „Fälle pro VK“, allerdings deutlich mehr extreme Ausreißer (Abbildung 45). Für den pflegerischen Dienst (Abbildung 46) war der Interquartilsabstand größer als im ärztlichen Dienst bei weniger Ausreißern.

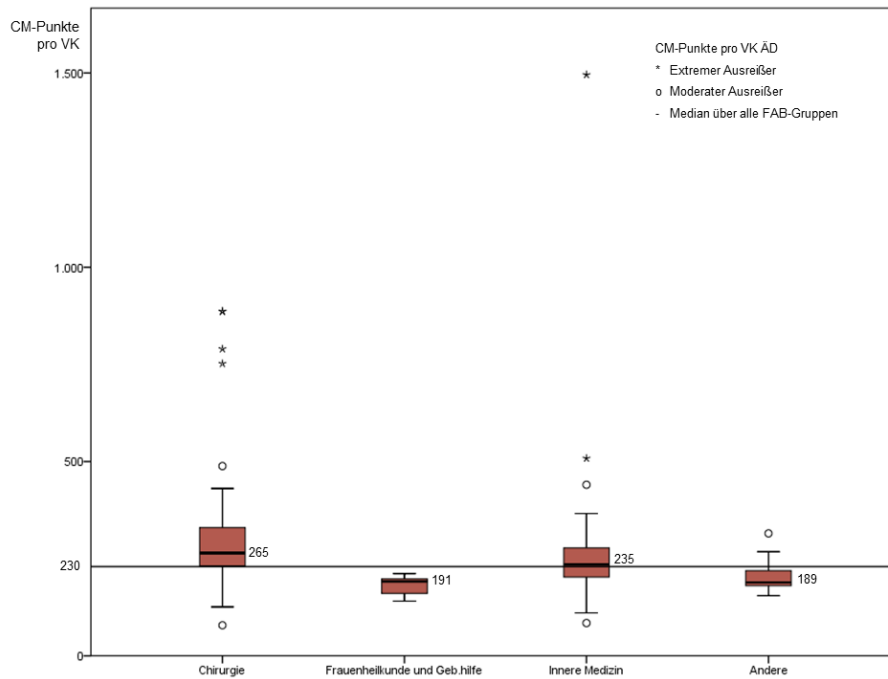


Abbildung 45: Case Mix Punkte pro Vollkraft des Ärztlichen Dienstes nach Fachabteilungsgruppen

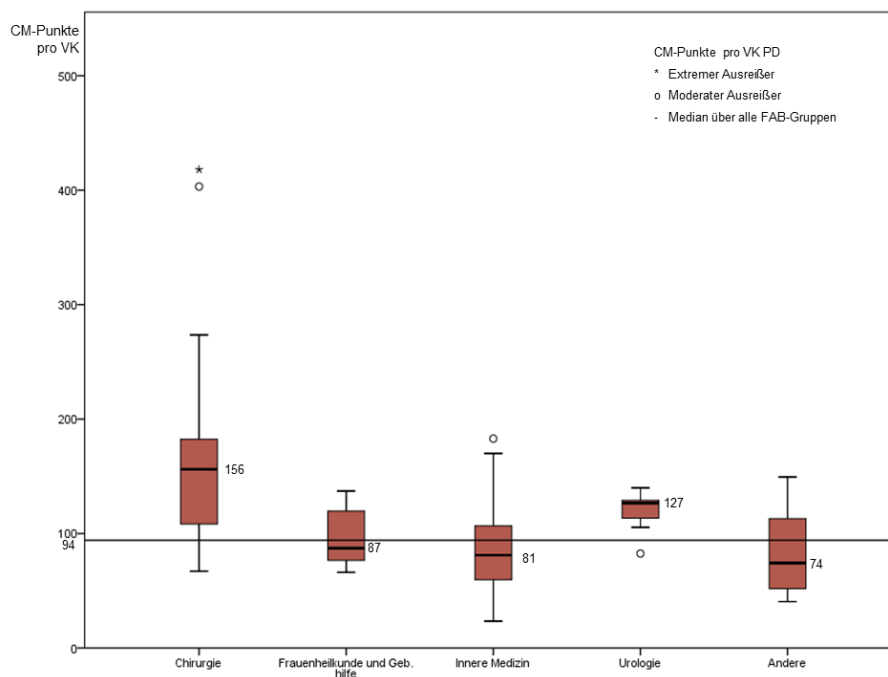


Abbildung 46: Case Mix Punkte pro Vollkraft des Pflegerischen Dienstes nach Fachabteilungsgruppen

Die abschließend durchgeführten Scheffé-Tests zwischen den beiden Fachabteilungen mit den größten Fallzahlen, der Chirurgie und der Inneren Medizin zeigten exemplarisch für die drei Kennzahlen „Personalkosten ärztlicher Dienst pro Case Mix Punkt“, „Personalkosten pflegerischer Dienst pro Case Mix Punkt“ und „Case Mix Punkte pro

Vollkraft des pflegerischen Dienstes“ signifikante Mittelwertdifferenzen (Tabelle 12). Damit spielte auch in dieser Analyse die Fachabteilung eine zu berücksichtigende Rolle in der Erklärung der betrachteten Kennzahlen.

Kennzahl	Verglichenen Fachabteilungen	Anzahl Werte	Signifikanz	Mittelwertdifferenz
PKÄDCM	Chirurgie - Innere Medizin	66:52	0,033	712,62*
PKPDCM	Chirurgie - Innere Medizin	54:53	<0,001	-353,00***
CMVKPD	Chirurgie - Innere Medizin	54:53	<0,001	72,22***

Signifikanzniveau \*p < 0,05; \*\*\*p < 0,001

PKÄDCM - Personalkosten des ärztlichen Dienstes pro CM-Punkt, PKPDCM - Personalkosten des pflegerischen Dienstes pro CM-Punkt, CMVKPD - CM-Punkte pro VK des pflegerischen Dienstes

Tabelle 12: Ergebnisse der Scheffé-Tests für Effizienzkennzahlen zwischen den Fachabteilungsgruppen Chirurgie und Innere Medizin im Einzelvergleich

### **Ableich der Ergebnisse mit den Effizienzkennzahlen des Referenzpools**

Für die Effizienzkennzahlen des Referenzpools der vier Maximalversorger ergab sich ebenfalls eine deutliche und vergleichbare Streuung der ermittelten Werte über die Fachabteilungsgruppen. Am Beispiel der Kennzahl Personalkosten ärztlicher Dienst pro Case Mix Punkt war für die Fachabteilungsgruppen teils eine Unterschreitung der Mediane gegenüber der vorliegenden Analysedatenbasis festzustellen (bspw. Urologie 742 Euro pro CM-Punkt im Referenzpool zu 1.001 Euro pro CM-Punkt in der Analysebasis), teils eine Überschreitung (bspw. Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde 950 Euro pro CM-Punkt im Referenzpool zu 838 Euro pro CM-Punkt in der Analysebasis). Die Abweichungen zwischen Analysebasis und Referenzpool in der gleichen Fachabteilungsgruppe deutete darauf hin, dass das Leistungsspektrum bzw. die Schwerpunkte der jeweils einbezogenen Fachabteilungen in den Gruppen heterogen waren, da über das Mittel der betrachteten Datenbereiche anzunehmen war, dass aufgrund der langen Zeitreihe der Einfluss der operativen Personalsteuerung hinter dem der Leistungsstruktur zurücktrat. Im Gesamtmedian über die Fachabteilungen lag der Referenzpool mit 722 Euro pro CM-Punkt leicht über der Analysebasis.

Auf Basis einer vereinfachten und pauschalen Bewertung eines CM-Punktes mit 3.000 Euro ergab sich aus der Analysebasis ein von diesem Erlös im Schnitt über die Fachabteilungen zu deckender Personalaufwand des ärztlichen Dienstes von gut 20

Prozent, im Referenzpool von 24 Prozent. Eine Betrachtung der Kennzahlen auf der Ebene des gesamten Krankenhauses unabhängig von der Fachabteilung und inkl. der Personalkosten der Ärzte in den nicht bettenführenden Fachabteilungen zeigte im Referenzpool Werte bis 968 Euro pro CM-Punkt, im Mittelwert bei 860 Euro und entsprechend 28 Prozent der CM-Punkt Vergütung.

Aufgrund der Vergleiche mit dem Referenzpool konnten die Ergebnisse aus der Analysebasis damit plausibilisiert und bestätigt werden.

## 9 Diskussion

Zwischen der Verweildauer und dem effektiven CMI besteht von allen bewerteten Faktoren der höchste statistische Zusammenhang, gefolgt von der Anzahl Prozeduren und der Anzahl Nebendiagnosen. Die übrigen sind zwar viel diskutierte Faktoren, die gemeinsame Erklärungskraft des effektiven CMI ist aber wesentlich geringer. Zwischen der Erklärungskraft des CMI in der multiplen und der einfachen linearen Regression besteht ein deutlicher Unterschied für die Faktoren Verweildauer, Anzahl Prozeduren, Anzahl Nebendiagnosen und PCCL. Im multiplen Modell zeigen auch die Toleranzwerte zwischen 0,332 und 0,507, dass die Faktoren akzeptable Kollinearitäten aufweisen, aber nicht unabhängig sind. Entsprechend ist bei einer Ergebnisoptimierung zu beachten, dass beispielsweise der Schweregrad eines Patienten auch ausreichend durch die korrekte und möglichst vollständige Kodierung aller Nebendiagnosen dokumentiert wird. Für das ökonomische Gesamtergebnis ist in beiden Betrachtungen nicht relevant, wie alt die Patienten sind oder welches Geschlecht sie haben. Für die Kostenvarianz ist eine unterschiedliche Gewichtung der Einflussfaktoren nach Kostenartengruppen zu beachten, so dass für eine Steuerung pro Kostenartengruppe eine individuelle Festlegung der maßgeblichen Erklärungsgröße aus Verweildauer, Anzahl Prozeduren und Anzahl Nebendiagnosen erforderlich ist.

### **Auswahl relevanter Faktoren für die Steuerung**

Unter den fallbezogenen Faktoren sind damit gemäß des ersten Themenkomplexes der Fragestellung die Verweildauer, die Anzahl Prozeduren und die Anzahl Nebendiagnosen die relevanten Variablen, die in die Leistungssteuerung zusammen einbezogen werden sollten. Die zusätzlich zur Verweildauer gewonnene Vorhersagekraft durch die Faktoren Anzahl Prozeduren und Anzahl Nebendiagnosen steigt in der Gesamtbetrachtung noch zusätzlich dadurch, dass diese beiden Größen auch wiederum die Verweildauervarianz am besten erklären können und auf alle Fälle betrachtet sehr deutlich vor dem nächsten Faktor PCCL liegen.

Die sowohl im einfachen als auch im multiplen Modell niedrigen Korrelationen der drei Prädiktoren Geschlecht, Mortalitätsrate und Patientenalter zum CMI in der Sicht über

alle Fachabteilungen sind mit Blick auf den Gruppierungsalgorithmus der DRGs auffällig, da hier die Faktoren einbezogen werden (Mortalitätsrate indirekt über den Entlassungsgrund) [13]. Die DRG-Grouper arbeiten mit den folgenden Datenelementen: Diagnosen, Prozeduren, Prozeduren-Datum, Geschlecht, Alter, Aufnahmeanlass, Aufnahmegrund, Entlassungsgrund, Verweildauer, Urlaubstage, Aufnahmegewicht, Status der Verweildauer ein Belegungstag sowie Dauer der maschinellen Beatmung. Damit besteht innerhalb einer DRG der angeführte definitorische Zusammenhang.

Der dem Baumschema folgende Gruppierungsprozess [13] zeigt allerdings nicht das resultierende Gewicht der einzelnen Faktoren, so dass eine einfache vorausschauende Prognose über eine Vielzahl von DRGs nicht direkt abzulesen ist. Im Verhältnis zu den drei vorgenannten starken Faktoren ist die Erklärungskraft der CMI-Varianz der übrigen Faktoren des Gruppierungsalgorithmus für die betrachteten zwanzig einzelnen DRGs so schwach, dass diese Faktoren konsistent zur Gesamtbetrachtung und Analyse der Fachabteilungen Chirurgie und Innere Medizin über alle Fälle betrachtet im Folgenden nicht weiter als eigenständige Größen in der Kennzahlenentwicklung berücksichtigt werden. Eine Sonderstellung hat die im Gruppierungsalgorithmus weiterhin berücksichtigte Variable Beatmungsstunden sowie für die Verweildauer Intensivstation, für die ein hoher Zusammenhang zum CMI nachgewiesen wurde (Tabelle 4). Für die allgemeine Krankenhaussteuerung werden die Faktoren aber aufgrund ihrer absolut betrachteten niedrigen Anteile an den Belegungstagen (3,5 bzw. 2,3 Prozent) dennoch nicht als relevant erachtet.

Entsprechend stehen die hier ermittelten Ergebnisse für einen systematischen Orientierungswert für das Gewicht und die Rangreihenfolge des jeweiligen Faktoreinflusses differenziert nach Gesamtleistung, den betrachteten Fachabteilungen und detailliert für deren Top 10 DRGs. Damit lässt sich die Definitionssicht des DRG-Systems in eine Steuerungssicht für das Krankenhaus überführen. Diese Feststellung und die ermittelten Gewichte können als allgemein relevant beurteilt werden, da diese Analysen auf knapp 1 Mio. Fälle basieren, und zur Aufstellung des Fallpauschalenkatalogs 2009 eine Basis von (nur) 3,1 Mio. Fällen von Kalkulationshäusern (also Fall- inkl. Kostendaten) zugrunde gelegt wurde [42a].

Für die Bewertung des Faktoreinflusses und die Feststellung einer Rangfolge zur Auswahl für die Steuerung der Kosten lieferten die Analysen eine aus statistischer Sicht nicht durchgängig gute Aufklärung. Durch den Wechsel der Variablenauswahl in der multivariaten Analyse ergaben sich deutliche Schwankungen in der Varianzaufklärung der Gesamtkosten von bis zu 30 Prozentpunkten, weiterhin waren Faktoren je nach Modell teils auf höchstem Signifikanzniveau und teils nicht signifikant.

Höchstwahrscheinlich ist diese selektive Varianzaufklärung einer unzureichenden Anzahl von Datensätzen zuzurechnen. Somit würde sich auch erklären, dass in der Inneren Medizin als Fachabteilungsgruppe mit den meisten Datensätzen die durchgängig signifikantesten Ergebnisse ermittelt werden konnten.

In der Regressionsanalyse der Verweildauer auf die Kostenartengruppen wurde deren erwartetes hohes Gewicht insbesondere auf den Personalkosten nachgewiesen. Die Anzahl Prozeduren und die Anzahl Nebendiagnosen erklären dagegen die Varianz der Ist-Kosten in den Bereichen Arzneimittel, Sachkosten / medizinischer Bedarf erwartungsgemäß besser als die Verweildauer (medizinische Infrastruktur gleichwertig), so dass durch gezielte Kombination der drei Faktoren zur Ableitung jeweils ausgewählter Kostenartengruppen eine gute Prognose der Gesamtkostenentwicklung zu erwarten ist.

Da sich die Sollkosten ebenfalls systemimmanent aus den erbrachten DRGs ergeben und die Ist-Kostenstruktur der Datenbasis insgesamt der aggregierten Sollverteilung der berücksichtigten DRGs folgt, sind die gewonnenen positiven Regressionsergebnisse und das Fehlen widersprüchlicher Analyseergebnisse zusätzlich als Bestätigung der Faktorenauswahl zu verstehen. Auch für die Kostensteuerung werden damit die drei Faktoren Verweildauer, Anzahl Prozeduren und Anzahl Nebendiagnosen berücksichtigt, die weiteren fallbezogenen Faktoren werden aus der inversen Begründung ausgeschlossen.

Aufgrund der diskutierten abgestuften Relevanz der Einflussfaktoren auf Leistungen und Kosten der Krankenhäuser und der erläuterten Aussagekraft der untersuchten Kennzahlen wird die Ausgangshypothese der vorliegenden Arbeit bestätigt: zur Steuerung eines Krankenhauses können bereits wenige richtig gewählte Kennzahlen ausreichen. Gemäß der vorgestellten Analysen und deren Interpretation sind dies Kennzahlen auf Basis der Verweildauer und der Anzahl Prozeduren, in der



weiteren Betrachtung ergänzt um die Anzahl Nebendiagnosen. Eine Konkretisierung der entsprechend zur Nutzung in der Krankenhaussteuerung empfohlenen Kennzahlen erfolgt in den Kapiteln 9.1 bis 9.4.

### **Präzision der Zusammenhänge und Bedeutung für die Steuerung**

Es schließt sich die Frage an, welcher Handlungsspielraum in einer Steuerung mit den ausgewählten Faktoren besteht. Bereits aus der Analyse der Verweildauerabweichung nach Fachabteilungen wird eine Streuung ersichtlich, die sich in der Detaillierung über die Chirurgie und die Innere Medizin auf deren jeweilige Top 10 DRGs verfolgen lässt. Es wird deutlich, dass die Verweildauer-Varianz ihren Ursprung im DRG-Portfolio der Fachabteilungen auf unterster Ebene hat: während einige DRGs unabhängig vom Abstand der Inlier-Grenzen des DRG-Katalogs in den Ist-Werten der Fälle einen sehr geringen Interquartilsabstand aufweisen, zeigen andere DRG der gleichen Partition innerhalb der gleichen Fachabteilung Spannweiten, die an die Grenzen des DRG-Katalogs herangehen bzw. diese bei Betrachtung des 95 Prozent-Konfidenzintervalls überschreiten. In der Entwicklung des DRG-Systems ist das berücksichtigt, denn eine (hinsichtlich des Ressourcenverbrauches) exakte Vergütung des Einzelfalles war nicht das Ziel der G-DRG-Einführung, da Wirtschaftlichkeitsanreize gesetzt werden sollten [42a]. Außerhalb der Grenzverweildauern („Outlier“) ist dies einfach anhand der Zu- und Abschläge bemessen. Der eigentliche Anreiz entsteht aber durch die Steuerung der Patientenbehandlung auf die aus medizinischer und ökonomischer Sicht kürzeste Inlier-Verweildauer. Die betrachteten Krankenhäuser optimierten die Verweildauer entsprechend in den analysierten Jahren auch so, dass sie in fast allen analysierten DRGs unter der mittleren Verweildauer des Katalogs blieben. In der Zeitreihe wird ersichtlich, dass die Verkürzung der Katalogverweildauer in den Top 10 DRG der Chirurgie besser kompensiert werden konnte als in den Top 10 der Inneren Medizin (Abbildung 47). Die Gegenprüfung zu einer möglichen damit verbundenen Änderung der Fallzahlen ergab, dass die Fallzahl im betrachteten Zeitraum nicht systematisch mit der Katalogveränderung korreliert: während G67D keine Veränderung zeigte, sank die Fallzahl für F72B deutschlandweit jährlich um 12,5 bis 17,5 Prozent; die Fallzahl für I24Z stieg dagegen deutschlandweit jährlich zwischen 12,5 und 17,5 Prozent [42a]. F62C verlor im Jahresschnitt 11 Tausend Fälle deutschlandweit zugunsten anderer DRG innerhalb derselben Basis-DRG.

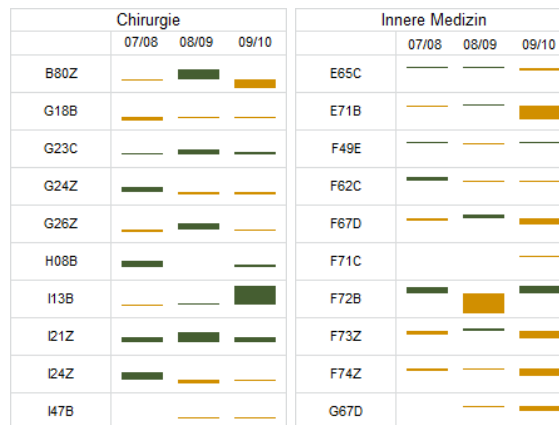


Abbildung 47: Abgleich der Veränderung der Verweildauer zur Veränderung der Verweildauer Katalog nach Jahren für die Top 10 DRG der Chirurgie und der Inneren Medizin

In Jahren mit grünen Vergleichsbalken war die Reduzierung der mittleren Verweildauer höher als die Reduzierung der Katalogverweildauer, bei gelb umgekehrt. Die über die Jahre kontinuierlich gesenkte Katalogvorgabe für die betrachteten DRG (mit Ausnahme der in den Ergebnissen genannten Erhöhung für I13B - bedingt durch Codeverschiebungen der Prozeduren zwischen DRGs) zeigt deutlich die Umsetzung des DRG-Einführungsziels einer systematischen Verweildauerverkürzung, wenngleich die Krankenhäuser der Datenbasis bisher in Summe immer noch besser als die Vorgabewerte lagen. Insgesamt schmilzt der Vorteil gegenüber dem Katalog ab, da die Katalogverweildauer gemäß Erstellungsprinzip der Ist-Entwicklung auch folgen bzw. diese prognostizieren soll. In Zukunft wird daher eine Verweildauersteuerung gegen die Katalogverweildauer nicht mehr zu den zitierten Wirtschaftlichkeitsanreizen führen. Ausgehend von den ermittelten Ergebnissen sollte ein Zielwert von mindestens 1 Tag unter der Katalogverweildauer angesetzt werden.

Die Analyseergebnisse zeigen weiter, dass niedrig bewertete DRGs in der Praxis eine geringere Standardabweichung der Verweildauer aufweisen als hoch bewertete, unabhängig von den Inlier-Grenzen des Katalogs. Hier ist eine Verweildauerreduzierung daher vermutlich schwieriger. Wo sollte die Verweildauersteuerung also ansetzen? Unter Berücksichtigung der Ergebnisse liegt ein großes Potential für alle Fälle in der Reduzierung der post-prozeduralen Verweildauer. Dies gilt besonders für die Fälle der Inneren Medizin, bei denen die post-prozedurale Verweildauer kaum durch die betrachteten Faktoren Anzahl Nebendiagnosen, PCCL, Alter oder Mortalität erklärt wird; eine längere post-prozedurale Verweildauer korreliert zudem nicht grundsätzlich stärker

mit der Anzahl Prozeduren. Da in der post-prozeduralen Phase die dringliche medizinische Intervention in der Regel abgeschlossen ist, dürften sich hier administrative und organisatorische Prozessthemen am leichtesten in Abweichungen vom optimalen Patientenpfad niederschlagen. In der Chirurgie kommt ein Potential in der prä-operativen Verweildauer hinzu, das allerdings auf die ressourcenaufwendigen und hoch bewerteten DRG wie G18B und I47B fokussiert ist, weil trotz relativ bedeutendem Anteil (im Mittel 18,9 Prozent) der absolute Anteil für die übrigen DRGs gering ist. Allerdings könnte in spezialisierten Abteilungen mit hohen Fallzahlen, z.B. in Zentrumsstrukturen, für Fälle mit Mittelwerten über 1 Tag eine Reduktion der prä-operativen Verweildauer bereits um wenige Prozentpunkte, beispielsweise über standardisierte Clinical Pathways, einen nennenswerten Ergebnisbeitrag liefern. Diese Interpretation wird durch den deutschlandweit nachweisbaren und in erster Linie durch Wirtschaftlichkeitsaspekte begründeten Trend zur Bildung von Zentren gestützt, der in den Jahren 2008-2010 mit 28 Prozent den größten Anteil an Veränderungen der medizinischen Aufbaustruktur hatte [42a].

Die prozedurale Verweildauer ist in den operativen DRGs sehr kompakt und in der Regel an unter 1 Tag abgeschlossen, während bei konservativen Fällen mit Prozeduren sowohl der Mittelwert als auch die Streuung der prozeduralen Verweildauer höher ist. Für die konservativen Fälle sollte daher eine Analyse der Zeiträume zwischen den Prozeduren nach medizinisch versus nicht-medizinisch indizierten Ursachen erfolgen, um unnötige Verzögerungen im Behandlungsprozess zu minimieren.

Aus Effizienzgesichtspunkten ist die Betrachtung der post-prozeduralen Verweildauer in erster Linie im Verhältnis zur Gesamtverweildauer sinnvoll. Für die Chirurgie ergab die Datenbasis einen Mittelwert über die Top 10 DRG von 71,3 Prozent, für die Innere Medizin von 46,9 Prozent. Da die Verweildauerabweichung überwiegend noch negativ war (also Unterschreitung der Katalogverweildauer), sollten gerundete Werte von 70 bzw. 45 Prozent die Obergrenze für eine Steuerung bilden. Denkbar ist auch eine an den Bewertungsrelationen bzw. der Klassifikation des Ressourcenverbrauchs orientierte Vorgabe. Allerdings ist die konkrete Referenzwert-Ableitung allein aus den hier betrachteten DRGs nicht angebracht, da schwerere DRGs wie G18B aufgrund der insgesamt längeren Verweildauer eine anteilig geringere post-prozedurale Verweildauer

aufweisen als leichtere DRGs wie die G26Z und eine DRG-Auswahl zu diesem Zweck spezifisch zusammengestellt werden sollte.

Auch für die die beiden Faktoren Anzahl Prozeduren und Anzahl Nebendiagnosen können Zielwerte angesetzt werden. Im Bereich bis 5 Prozeduren bzw. bis 10 Nebendiagnosen ist die benötigte Verweildauer gut prognostizierbar, darüber hinaus fallen Mittelwerte und Regressionsgeraden auseinander und die Streuung der Verweildauer pro Prozedur bzw. Nebendiagnose steigt. Demnach werden die Schwankungen, die sich für die Verweildauer bzw. den CMI bei gleicher DRG ergeben, in hohem Maße durch die aufwendigeren und multimorbiden Fälle getrieben. Zudem zeigen die Regressionen, dass eine zunehmende Abweichung von der Katalogverweildauer mit höheren Anzahlen an Prozeduren und Nebendiagnosen einhergeht (steigende Korrelation). In der Steuerung sollte daher ein besonderer Schwerpunkt auf die Fälle gelegt werden, die über der genannten Anzahl von Prozeduren bzw. Nebendiagnosen liegen. Dies wird bestärkt durch die Mittelwertbetrachtung der Anzahl Prozeduren und Nebendiagnosen, die in der Top 10 der Chirurgie mit 2,27 und in der Inneren Medizin bei 1,23 Prozeduren (bzw. 3,69 und 4,41 Nebendiagnosen) deutlich unter diesen Grenzen liegen. Über alle Fälle gesehen liegen die Mittelwerte abweichend davon bei 5,87 Prozeduren und 7,36 Nebendiagnosen, so dass entsprechend auch hier die Anforderung einer Betrachtung mindestens auf Ebene der Fachabteilung besteht.

Die Analysen bestätigen weiterhin, dass ein Verweildauertag in den konservativen Fächern wie der Intensivmedizin oder der Neonatologie demnach auf das Mittel aller Fälle in Summe leistungsseitig aufwendiger als ein Verweildauertag in den operativen Fächern ist. Entsprechend der Praxiserfahrung bestimmt in der Chirurgie oder Urologie in erster Linie der Umfang des OP-Vorgangs die Kosten, während dies in konservativen Fächern primär die Anzahl der Pflage tage sind. Diese Beobachtung kann als ein zusätzlicher Beleg für die Plausibilität der Ergebnisse und der getroffenen Faktorenauswahl herangezogen werden.

Über die den Faktoren zugeordneten Handlungsmöglichkeiten und Zielwerte hinaus bleibt ein zusätzliches Potential zur Steuerung: die analysierten multiplen Regressionsmodelle ließen für die Leistungsseite je nach Modellgüte Varianzanteile des CMI von 17 bis knapp 40 Prozent unerklärt, auf der Kostenseite war die Spannweite

noch höher. Demnach könnte dieser Anteil der Ergebnisveränderung durch besondere Konstellationen oder Ausprägungen der Falldaten in der Gruppierung oder weitere nicht offensichtliche Gründe besser erklärt werden, als durch die betrachteten Kernvariablen. Diese zu identifizieren würde die Steuerungsmöglichkeiten weiter verbessern, würde aber eine systematische Einzelfallanalyse und / oder die Analyse von Informationen über die hier verwendeten Daten hinaus erfordern, die beide nicht Gegenstand dieser Arbeit sind.

### **Grundprinzip eines abgeleiteten Steuerungsmodells**

Bei der Nutzung der ausgewählten Faktoren als Größen für die Steuerung liegt das Potential zur Ergebnisoptimierung insbesondere in der Streuung der Korrelation von Einflussfaktor zur abhängigen Größe CMI (Erlöse) oder Kosten (bzw. der Verweildauer als mittelbaren Größe zu diesen): besteht beispielsweise für die betrachtete Fallgruppe oder Fachabteilung ein geringer Interquartilsabstand in der Korrelation von Anzahl Prozeduren zu Verweildauer, so deutet dies auf einen tendenziell einheitlicheren und homogeneren Behandlungsprozess hin, als bei großen Abständen. Weiterhin indiziert die Lage des Medians innerhalb des 68-Prozent-Intervalls, ob der Patientenpfad im Hinblick auf einen durch den Median gekennzeichneten Standardverlauf mehrheitlich eher unter oder über diesem liegt. Ziel der Steuerung sollte eine möglichst hohe Nähe von Median zu Mittelwert (geringe Wirkung der Ausreißer) und des Mittelwertes wiederum zum gesetzten Referenzwert sein, der üblicherweise aus den DRG-Katalogwerten oder einer Haus- bzw. Benchmark-Festlegung abgeleitet werden kann. Durch Maßnahmen, die zu einer Verringerung des Interquartilsabstands sowie zur Reduzierung der Spannweite des 95 Prozent-Konfidenzintervalls führen, ist von einer Homogenisierung der Behandlungsstruktur auszugehen, die damit besser planbar, steuerbar und in der Ergebnissicht vorteilhafter durchführbar ist.

Die Grenzen einer Steuerung liegen insbesondere in der medizinischen Beeinflussbarkeit der Faktoren. Während die Anzahl Prozeduren für eine DRG wenig variierbar sein wird, ist die korrelierende Verweildauer zur Ausführung einer bestimmten Anzahl von Prozeduren sowie die spezifische Kostenauswirkung maßgeblicher Prozeduren voraussichtlich gut gegen Referenzwerte steuerbar. Bei der Anzahl Nebendiagnosen ist zu beachten, dass durch die Nebendiagnosen der Zustand des

Patienten möglichst umfassend dokumentiert werden soll, aber nicht alle Nebendiagnosen auch abrechnungs- bzw. kostenrelevant sind. Hier müsste auf die aus Kosten- oder Leistungssicht wesentlichen Nebendiagnosen fokussiert werden, oder eine Steuerung ausschließlich über die Anzahl Nebendiagnosen erfolgen, die eine Referenzmarke überschreitet, ab denen in den Ergebnissen eine deutliche Streuungszunahme erkennbar ist.

In der detaillierten Verweildauerbetrachtung gilt der Ansatz zur Reduzierung der Streuung gleichermaßen für die prä-operative und die post-prozedurale Verweildauer. Während eine angemessene Standardabweichung der prä-operativen Verweildauer insbesondere gezielt für die ressourcenaufwendigen DRG z.B. durch Clinical Pathways oder andere organisatorische Maßnahmen verfolgt werden sollte, ist die post-prozedurale Verweildauer für alle Fälle möglichst aktiv zu steuern. Insbesondere bei Fällen mit niedrigen Bewertungsrelationen und / oder wenigen Nebendiagnosen, bei denen aktuell noch ein hoher Interquartilsabstand besteht, können vermutlich deutlich leichter Maßnahmen zur Reduzierung der Streuung gefunden werden. Aufwendig ist dagegen die Optimierung der prozeduralen Verweildauer als medizinische Kernphase, zumal diese in den betrachteten operativen DRGs in absoluten Zahlen bereits niedrig ist.

Unabhängig von einem eigenständigen Steuerungsprinzip der gezielten Ablaufoptimierung über das aktive Verfolgen und Verringern der Streuung, kann der aufgezeigte Ansatz das klassische Steuerungsziel unterstützen, Abweichungen sowie die für eine medizinisch angemessene Behandlung notwendigen Prozeduren und Gesamtverweildauer zu reduzieren. Die klassische Steuerung kann nach der gleichen Methodik durch die dargestellten Entwicklungen von Mittelwertabweichungen gegenüber gewählten Referenzwerten erfolgen. Somit ist ein konsistentes Modell gegeben.

### **Zusätzliche Steuerungsimpulse aus Kostendaten**

Der Zusammenhang von Verweildauer und CMI sollte detailliert mit den vorgegebenen und effektiven Kosten der Leistungserbringung verknüpft werden, um eine transparente

und vollständige Ergebnissicht zu ermöglichen. Mit einer Kostenträger- oder Prozesskostenrechnung könnten die Beiträge zusammenhängend bewertet werden [23,42,43]. Beispielsweise wäre mit einer Kostenträgerrechnung die standardisierte Erlöskontrolle und Prüfung der Kostenhomogenität bis auf DRG-Ebene möglich [44]. Die Verbreitung dieser Instrumente in den deutschen Krankenhäusern ist aber bisher nicht ausgeprägt [22,45]. Verfahren des Erlössplittings betrachten den Kosten-Leistungszusammenhang aus Sicht der Erlöse mit der vergleichbaren Intention einer Abbildung der Kosten-Leitungsbeziehung als Grundlage der Leistungssteuerung [46], und könnten daher ebenfalls verwendet werden.

Da die ausgewählten Faktoren die Varianz der Kostenartengruppen in den Analysen sehr heterogen erklären, sind für eine Kostensteuerung bevorzugt nur die erklärungsstärksten Paarungen aus erklärenden Faktoren und erklärten Kostenartengruppen zu wählen. Dadurch werden Verwässerungen einer Steuerungsentscheidung durch nachgeordnete und gemäß Analyse nicht relevante Paarungen reduziert. Der ermittelte abgestufte Einfluss der Faktoren Verweildauer, Anzahl Prozeduren und Anzahl Nebendiagnosen auf die Kostenartengruppen entspricht dabei der aus der Praxis erwarteten Struktur und bestärkt die grundsätzliche Plausibilität der Analysefragestellungen.

Wünschenswert ist die Ableitung von Zielwerten und die Darstellung des Einflusses der Faktoren auf die einzelnen Kostenstellen- und Kostenartengruppen je Fachabteilung. Dazu wären entsprechend erfasste und einheitlich behandelte Kostenbuchungen erforderlich. Die Durchführung der statistischen Verfahren auf der für die Arbeit aufgebauten Datenbasis lieferte allerdings auf diesem detaillierten Niveau wie bereits diskutiert keine für alle Fachabteilungen ausreichend signifikanten Ergebnisse. Hintergrund war einerseits eine nicht für alle Fachabteilungen ausreichende Menge an zu verarbeitenden Datensätzen und andererseits die fehlende präzise Zuordnung von exakten Einzelfallinformationen der Leistungsseite zu monatlichen Kosteninformationen auf Fachabteilungsebene. Die Beschränkung der Datensätze ergibt sich daraus, dass die Kostendaten bei den meisten Häusern nur auf Jahresebene in ausreichender Qualität vorlagen (exemplarische Problembereiche in monatlichen Daten: fehlende monatliche Abgrenzung, keine regelmäßigen Umlagen / Verrechnungen auf die Fachabteilungen, fehlende Verteilung von Personalpools, etc.). Eine monatliche

Kostenträgerrechnung auf DRG-Ebene lag für kein Haus vor, nur ein Haus konnte eine jährliche Kostenträgerrechnung auf den Fall zur Verfügung stellen.

Die Einrichtung von detaillierten Kostenrechnungsverfahren (siehe oben) würde den Häusern eine deutlich bessere Kostensteuerung ermöglichen. Für die ökonomische Leistungsbewertung könnte damit zunächst in jedem Haus abteilungsspezifisch und nach Kostenartengruppen getrennt eine individuelle Ermittlung der variablen und fixen Kostenbestandteile erfolgen. Mit diesem Verständnis sind aus Ergebnissicht bessere Entscheidungen zur Veränderung von Leistungserbringung versus Leistungsbereitschaft, d.h. beispielsweise Vorhaltung von Ressourcen oder Mindestbesetzungen beim Personal, zu erwarten.

### **Integration der Steuerungsdimensionen**

Unter Verknüpfung der Verweildauer-Kosten-Korrelation mit der Verweildauer-CMI-Korrelation wirkt jede Veränderung der Verweildauer durch deren stärkste Korrelation sowohl zu den Kosten als auch zu den Erlösen in Summe deutlicher, als eine Veränderung der anderen Faktoren. Verweildauer und Anzahl der Prozeduren ermöglichen nach dem 80:20-Ansatz bereits eine wirksame Steuerung der Krankenhäuser. Der isolierte Einsatz der Verweildauer als EffizienzKennzahl kann dagegen auf Basis dieser Analyse nicht befürwortet werden, da die Verweildauer von weiteren nicht berücksichtigten Faktoren beeinflusst wird, wie z.B. medizinischen Richtlinien oder möglicherweise der Systematik des Abrechnungssystems, wie dies auch durch Studien belegt wird [16].

Die Ergebnisse zeigen weiterhin, dass das ökonomische Gesamtergebnis aus Verweildauersicht nur dann verbessert werden kann, wenn eine Verweildaueränderung mit einer in Summe positiven Nettoveränderung aus Kosten und Leistung korreliert. Beispielhaft darf eine Verkürzung der prä-OP-Tage durch Verlängerung der OP-Laufzeiten nicht zu ungedeckten zusätzlichen Personalkosten führen. Spezielle Analysen mit Vergleich von unterschiedlichen Behandlungsgruppen auf Stationen zeigen auf, dass Verweildauerkürzungen selbst innerhalb der gleichen Fachabteilungen nur dann einen positiven Gesamteffekt haben, wenn der durch eine Erlösanalyse zu bestätigende Gesamtaufwand sinkt [47]. Weiterhin ist zu erwarten, dass ein ergebniswirksamer Zusammenhang zwischen Verweildauer und Qualität besteht. Eine



kürze Verweildauer senkt beispielsweise die Gefahr einer nosocomialen Infektion und somit das Auftreten von Komplikationen wie Wundheilungsstörungen oder Pneumonien. Zwar würde eine mögliche DRG-Änderung aufgrund einer Infektion entsprechend auch mit höherem Erlös vergütet und in Summe möglicherweise ergebnisneutral sein. Allerdings sollte es aus Sicht der Patienten und der medizinischen Ablaufsteuerung einen Unterschied machen, ob ein Bett durch einen Patienten mit ungeplanter verlängerter Liegezeit aufgrund einer Infektion oder durch einen optimal geplanten und behandelten Fall belegt ist. Zur weiterführenden Betrachtung des Zusammenhangs von Qualität und den hier analysierten Einflussfaktoren sollten in Ergänzung entsprechend fokussierte Arbeiten betrachtet werden [48].

Die Ergebnisse der Effizienz Kennzahlenanalyse belegen die Ableitbarkeit von integrierten Referenzwerten als Richtgröße für das Verhältnis von eingesetzten Ressourcen (hier über Vollkräfte bzw. Personalkosten definiert) zu erzielten Leistungswerten (Case Mix Punkte und Fälle) im Sinne eines Input-Output-Zusammenhangs, wobei Case Mix und Fälle stellvertretend als quantifizierter Output für die medizinischen und pflegerischen Gesundheitsdienstleistung stehen, die das Krankenhaus als erwünschte Haupt- oder Nebenleistungen erbringt [49].

Die Kennzahl Personalkosten pro Case Mix Punkt stellvertretend herausgegriffen, ist demnach ein valider integrierter Indikator dafür, welcher Personalaufwand im Durchschnitt erforderlich ist, um einen Case Mix Punkt mit einer Vergütung von vereinfacht angesetzten 3.000 Euro aus medizinischer Sicht zu leisten bzw. in der ökonomischen Betrachtung zu erwirtschaften. Im Falle des ärztlichen Dienstes zeigten viele Fachabteilungsgruppen individuell einen höheren Median als die Analyse über alle Fachabteilungsgruppen. Die ermittelten Werte für die Innere Medizin sowie die Gruppe „Andere“ ziehen demnach den Gesamtmedian nach unten, wonach für die Case Mix Punkte der Inneren Medizin der geringste Personalaufwand im Vergleich mit den anderen Fachabteilungsgruppen erforderlich war. Die Spreizung der Werte zwischen den Fachabteilungsgruppen allein in den Medianen von Werten zwischen 411 und 1.083 Euro pro Case Mix Punkt kann in der Kostenstruktur der zugrundeliegenden Behandlung und deren Prozeduren begründet liegen, d.h. in welchem Maße grundsätzlich Personalaufwand versus Implantate, medizinischer Sachbedarf oder z.B. Medizintechnik zum Einsatz kommt.

Für die Effizienz Kennzahl im pflegerischen Dienst gibt es mit der Chirurgie ebenfalls eine Fachabteilungsgruppe, die unter dem Gesamtmedian von 485 Euro pro Case Mix Punkt liegt. Dieses Ergebnis bestätigt die bereits zuvor erläuterten Regressionsresultate für die Leistungs- und Kostendaten mit den nachgewiesenen Unterschieden zwischen den operativen und konservativen Fächern. In der Pflege und anteilig auch im ärztlichen Dienst können die Kennzahlenunterschiede insbesondere auch aus einer abweichenden Personalausstattung und deren Steuerung resultieren, z.B. durch auf das Fall- und Case Mix Volumen bezogene unterschiedliche Mindestbesetzungen der Fachabteilungen, über abweichende Gestaltung von mehrkostenverursachenden Bereitschaftsdiensten oder Krankheitsquoten sowie durch unterschiedlich gute Flexibilisierung und dynamische Einsatzplanung bei kurzfristigen und saisonalen Fallzahlschwankungen. Diese einzelnen möglichen Komponenten würden sich soweit vorhanden in den dargestellten Ergebnissen überlagern. Zu beachten ist weiterhin, dass sich die ermittelten Kennzahlenwerte wie im Methodenteil erläutert auf die den Fachabteilungen zugeordneten Kosten beziehen und sich auch der Gesamtmedian auf die Summe der Fachabteilungen und nicht die Gesamthaussicht bezieht.

In der Gesamtbewertung ist damit unter Einbeziehung der Ergebnisse aus der univariaten Varianzanalyse mit dem Nachweis der Abhängigkeit der Effizienz Kennzahlen von der Fachabteilungsgruppe festzustellen, dass die vorgeschlagenen Effizienz Kennzahlen, hier am Beispiel der Personalkosten pro Case Mix Punkt diskutiert, als integrierte Referenzwerte zur Bewertung von In- zu Output der Krankenhäuser dienen können. Eine Steuerung und ggf. ein Benchmark-Vergleich sollte unbedingt auf Ebene der Fachabteilungsgruppe oder besser der Fachabteilung und für Top-DRGs erfolgen, da diese strukturelle Unterschiede aufweisen, die einen aussagekräftigen Vergleich anhand und gegen Durchschnittswerte auf Ebene des Hauses stark einschränken. Gerade im Vergleich der häufig genutzten Kennzahl Case Mix Punkte pro Vollkraft wird dies deutlich. Auf Hausebene liefert der Referenzpool Werte zwischen 116 und 187 CM-Punkten pro VK, während der Median der Fachabteilungen der Analysebasis bei 230 CM-Punkten pro VK liegt, getrieben durch einzelne Fächer der Chirurgie und die Innere Medizin (andere Fachabteilungen liegen bei unter 200 CM-Punkten pro VK). Aufgrund der breiteren Betrachtungsbasis ist es logisch richtig, dass der Wert für das Gesamthaus niedriger liegt; eine Steuerung der

Fachabteilungen gegen den Wert für das Haus in Summe ist entsprechend nicht zielführend.

Die dargestellten Ergebnisse können als vorläufige Zielwerte genutzt werden; für eine systematische Festlegung von Zielwerten für alle Fachabteilungen ist eine größere Anzahl an Datensätzen erforderlich, als in dieser Ausarbeitung aufgrund der beschriebenen Datenbasis erzeugt werden konnten. Weiterhin ist nicht auszuschließen, dass mögliche Unschärfen in der Abgrenzung der Werte für die Datenbasis (z.B. Eliminierung nicht relevanter Anteile für ambulante Leistungen), einen Einfluss auf die Ergebniswerte haben, insbesondere bei den Vollkräften und den Kosten. Es wäre wünschenswert, in weiteren Analysen eine umfassende Datenbasis auf Ebene der Fachabteilungen aufzubauen und darin auch deren Leistungsschwerpunkte für den Vergleich und die Ableitung von allgemeingültigen Referenzwerten zu berücksichtigen.

### **Wahl der Steuerungsebene**

Die Analyseergebnisse weisen eine hohe Relevanz der Fachabteilungen für die Ausprägung sowohl der Einflussfaktoren als auch die Wertebereiche der Kennzahlen aus. Daher sollte eine Kennzahlensteuerung für das Krankenhaus auf Ebene der Fachabteilungen erfolgen, die vom kaufmännischen Management und den Chefärzten gleichermaßen betrachtet und genutzt wird. Eine Verdichtung von Kennzahlen auf das Gesamthaus ist für die aktive monatliche bzw. tägliche Steuerung mit Ausnahme für die tertiären Dienstleistungen nicht sinnvoll. Sekundäre Dienstleistungen können ebenfalls Daten auf der Fachabteilungsebene zur Steuerung verwenden, da der konkrete monatliche Fall-Mix in der Regel nicht zu prognostizieren ist. Zur Optimierung der Leistungsabrufe sind hier standardisierte Leistungsverzeichnisse, SOPs oder Clinical Pathways zu empfehlen.

In der Verweildauersteuerung kann eine Grundsteuerung auf Ebene der Fachabteilung erfolgen, allerdings muss das Case Management bzw. die verantwortliche Rolle für das Belegungsmanagement in der konkreten Patientensteuerung zwingend auf Referenzwerte und Steuerungsgrößen auf der DRG-Ebene zurückgreifen. Den dargestellten Ergebnissen zufolge ist das Leistungsspektrum auf der Fachabteilungsebene und sogar innerhalb der MDC zur Anwendung einer pauschalen Steuerungsreferenz zu heterogen. Mit der kontinuierlichen Anpassung des DRG-

Kataloge auf die im G-DRG-Gesamtsystem bereits erzielten und noch zu erzielenden Optimierungen werden die realisierbaren Potentiale zudem zunehmend kleiner, so dass für mindestens die Top 20 DRG jeder Fachabteilung eine Kombination von Verweildauer-, Prozeduren- und Nebendiagnosen-abhängigen Referenzwerten bzw. Kenngrößen gemäß der geführten Diskussion angestrebt werden sollte.

Auch für die Durchführung von Benchmark-Vergleichen ist die Fachabteilungsebene heranzuziehen ist; Benchmark-Analysen auf Ebene des Krankenhauses in der Gesamtsicht können entsprechend keine ausreichende Informationsbasis für die Ableitung von Optimierungsmaßnahmen in den Fachabteilungen liefern. Die DRG-Ebene wäre hier zumindest für eine Top 10 Auswahl interessant, Maßnahmen werden dieses Detaillevel allerdings außer bei besonderen und sehr ressourcenintensiven DRGs, bei denen komplexe, spezifische Abläufe oder die Nutzung von Großgeräten oder Engpassressourcen erforderlich ist, in der Regel nicht sinnvoll ansprechen können.

## **9.1 Nutzung von Kennzahlen zur Ressourcensteuerung**

Aus den dargestellten Analyseergebnissen leitet sich der optimierte Einsatz der Ressourcen als ein wesentlicher Fokus für die medizinisch-ökonomische Steuerung eines Krankenhauses ab, insbesondere von Personal, medizinischem Sachbedarf und der medizinischen Infrastruktur. Aufgrund der aufgezeigten Abhängigkeit von den Leistungsschwerpunkten und –strukturen der Fachabteilungen muss die Steuerung dabei individuell auf diese Primärbereiche und analog die sekundären Abteilungen (z.B. Diagnostik, Radiologie, Labor) eingehen. Wichtig ist die gemeinsame Betrachtung von Kosten und Leistungen zur Setzung von Referenzwerten und Ableitung von Handlungsbedarf, wobei die alleinige Veränderung einer Seite nicht zielführend ist. Um einheitliche Größen und Instrumente für das gesamte Krankenhaus einsetzen zu können und die erforderliche Transparenz mit der gleichen Methodik zu schaffen, sollte daher ein Einsatz von Effizienz- und Auslastungskennzahlen nach einem Standardverfahren erfolgen. Aus den vorliegenden Analyseergebnissen leitet sich ab, dass die Konsistenz und die Qualität der Berechnung der Kennzahlen dabei abweichend zu in der Regel indikativen (groben) und punktuellen Benchmark-Analysen

für eine Nutzung in der operativen Steuerung sehr wichtig ist: am Beispiel der Kennzahlen Fälle pro VK und CM-Punkte pro VK ergab die exemplarische Rückrechnung des CMI eine Abweichung zwischen ärztlichem und pflegerischen Dienst, wenn statt identisch definierter Gruppierungen pauschal die Gesamtsicht in Kontext gesetzt wurde.

Konkret sollten möglichst Kennzahlen berücksichtigt werden, die der ermittelten hohen Abhängigkeiten der Leistungen und Kosten von der Verweildauer und der Anzahl der Prozeduren Rechnung tragen. Dazu gehören die zuvor dargestellten Effizienzkennzahlen Case Mix Punkte pro Vollkraft und Fälle pro Vollkraft. Gerade die Kennzahl CM-Punkte pro VK eignet sich besonders gut, weil sowohl Zähler als auch Nenner unter den betrachteten Einflussfaktoren von der Verweildauer als stärkster Faktor auch am deutlichsten beeinflusst werden (Nachweis über CMI und Personalkosten der zugrundeliegenden VK). In der für die Steuerung aufzustellenden Zeitreihe zur Kennzahl ist zu beachten, dass die Kennzahlenveränderung in Kontext mit der Kennzahl Fälle pro VK gesetzt werden sollte, da die Veränderung der CM-Punktsumme durch die Veränderung des Summenprodukts von CMI und Fallzahl definiert ist [13]. Darüber hinaus wird die Kennzahl Fälle pro VK ihrerseits in ihrer Entwicklung über die Zeitreihe ebenfalls wesentlich durch die Verweildauer bestimmt, da die pro Fall benötigten Verweildauertage wesentlichen Einfluss auf den möglichen Patientendurchsatz im bestehenden Ressourcenrahmen (Personal, Betten, Behandlungskapazitäten) haben. Gemeinsam erlauben beide Kennzahlen die Analyse und Interpretation der Case Mix Veränderung nach CMI-Effekt (Leistungsintensität) und Fallzahl-Effekt (Menge) bei gegebenem Ressourceneinsatz.

Aus der Analyse von veröffentlichten Leistungs- und Qualitätsdaten von Krankenhäusern, z.B. im Rahmen der Zertifizierungen durch die Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung (BQS - Institut für Qualität & Patientensicherheit) oder die Kooperation für Transparenz und Qualität im Gesundheitswesen (KTQ) [50,51], zeigen sich für die beiden genannten Kennzahlen deutliche Schwankungen zwischen exemplarisch in Stichproben geprüften Werten für Gesamthäuser, aber auch deren Fachabteilungen. Es ergeben sich Korridore für das Volumen der behandelten Patienten in Folge der erzielten effektiven Verweildauer im Verhältnis zu den eingesetzten Vollkräften, aber keine direkt abgeleiteten Zielwerte.

In durch einzelne Häuser der Datenbasis zur Verfügung gestellten Benchmark-Auswertungen, z.B. vom Deutschen Krankenhausinstitut (DKI) [52], sind für die Kennzahlen Zielwerte auf Ebene Gesamthaus zu finden, die hier zu exemplarischen Werten zusammengefasst wurden und auch durch die vorliegenden Analysen bestätigt werden und als Untergrenze gelten sollten:

- Case Mix Punkte pro VK: Ärztlicher Dienst 150, pflegerischer Dienst 80
- Fallzahl pro VK: Ärztlicher Dienst 130, pflegerischer Dienst 70

Gemäß Diskussion aussagekräftigere Referenzwerte auf Ebene der Fachabteilungen finden sich für die ausgewerteten Fachabteilungen im Ergebnisteil.

Die Werte werden durch das Leistungsbild der Häuser (Schwerpunkte, Versorgungsstufe) und die Hausgröße (Fallzahl) beeinflusst und können daher nur als Richtwerte gelten. In der Interpretation der Daten der Analysebasis und des Referenzpools können spezialisierte Häuser bessere Werte als breit aufgestellte Maximalversorger erzielen, allerdings wird aus der Praxiserfahrung letztendlich das erreichte Niveau an Prozessqualität und resultierender Effizienz die Höhe der erreichten Werte bestimmen, die hier nicht strukturiert abgeleitet werden kann.

Eine Verbesserung des Niveaus, gemessen an einer positiven Entwicklung der Kennzahlen über die Zeitreihe, kann durch Instrumente wie Lernen im internen Benchmarking, mit Methoden des Lean Managements oder durch hausübergreifende Arbeitsgruppen erfolgen [53]; der Einsatz der Instrumente kann dabei auch alternierend zum Einsatz kommen [54]. Insbesondere in kostenintensiven Bereichen wie z.B. dem OP können Fachteams mit innovativen Konzepten eine Vermeidung von Ressourcenverschwendung und die weitere Harmonisierung der Prozesse erzielen [55]. Aus Sicht der Organisationsentwicklung erfordern alle Ansätze ein vernetztes Denken und eine Zusammenarbeit der Dienstarten auf ein gemeinsames Ziel hin [56].

Als weitere Kennzahl zur Steuerung des Ressourceneinsatzes gemäß der oben beschriebenen Anforderungen sollte aufgrund der Analyseergebnisse auch die zuvor bereits intensiv diskutierte Effizienzgröße Personalkosten pro Case Mix Punkt verwendet werden. Zur Bewertung der Veränderung der Kennzahl über die Zeitreihe ist insbesondere die absolute Höhe sowie die Zusammensetzung der Personalkosten

transparent zu machen, da die Veränderung der CM-Punkte üblicherweise bereits Kerngegenstand des Medizincontrollings ist. Die Analyse der Personalkosten sollte weitere unterstützende Informationen aus dem Personalcontrolling über die gleiche Zeitreihe und (möglichst) Fachabteilungsebene berücksichtigen [57]. Insbesondere sind folgenden Kennzahlen relevant:

- Erweiterte Mehrarbeitsquote (Prozentwert)  
(in Euro bewertete Zeiten z.B. aus Überstunden, Rufbereitschaften, Nachwachen und Bereitschaftsdiensten bezogen auf die Personalkosten gesamt nach Dienstart)
- Urlaubsrückstellungen bzw. Zeitwertguthaben (Absolutwert in Euro)  
(nach Dienstart und Mitarbeiterlevel in Euro)
- Krankenquote (Prozentwert)  
(Zeitanteil nach Dienstart und Mitarbeiterlevel, jeweils bezogen auf die Nettokapazität der Mitarbeiter nach Dienstplan)
- Fremdpersonalquote (Prozentwert)  
(Anteil der Kosten für Fremdpersonal im medizinischen Bereich (Dienstarten 02-03) bezogen auf die Personalkosten gesamt)
- Anteil Honorarärzte (Prozentwert)  
(Kosten für Honorarärzte bezogen auf die Personalkosten des ärztlichen Dienstes)

Da die Aufschlüsselung der erforderlichen Basisdaten in der Finanzbuchhaltung durch die KHBV nicht durchgängig vorgegeben ist [14], müssen hier bzw. im Controlling ggf. Anpassungen vorgenommen werden, um beispielsweise die fachabteilungsgenaue Buchung von Abgrenzungen oder Rückstellungen zu ermöglichen.

Sollte im Haus das Instrument einer Kostenträgerrechnung eingeführt und automatisiert nutzbar sein, ist weiterhin zur Steuerung der Ressource Personal eine Sollkostenrechnung gegen die Vorgabewerte des InEK als Referenzgröße für die Vergütung der Personalkosten zu empfehlen („Vergütungsquote InEK“). Dazu muss die Kostenträgerrechnung die Anforderungen des InEK an ein Kalkulationshaus erfüllen und eine monatliche Auswertung auf Ebene der Fachabteilung ermöglichen [58]. Die Vergütungsquote InEK sollte dann pro Dienstart (Dienstarten 01-03) berechnet werden und analog zu den unterstützenden Kennzahlen des Personalcontrollings mit in die

Ableitung von Maßnahmen zur Steuerung der Effizienz Kennzahl Personalkosten pro CM-Punkt einfließen.

Für ausgewählte Bereiche wurden darüber hinaus auch individuelle abgestimmte Ansätze zur Personalbedarfsrechnung entwickelt, z.B. durch Verbandsarbeitsgruppen des Berufsverband Deutscher Anästhesisten und der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin für die Anästhesie [59], die zur Ermittlung von Referenzwerten für die Kennzahl Personalkosten pro Case Mix Punkt genutzt werden können. Weitere Fachverbände haben Komplettmodelle für Dienstarten aufgestellt, wie z.B. für die Pflege [60]. In diesen Modellen werden beispielsweise Standardverfahren individuell zusammengeführt [61].

Aufgrund des in den vorliegenden Analysen ermittelten engen Bezugs der InEK-Kostenartengruppen 4-6 zu dem Leistungsspektrum in den Fachabteilungen [37], z.B. im Falle von Sachkosten für Implantate und Transplantate (5 SKIM), und die teilweise geringen Anteile an den Gesamtkosten, ist die dedizierte Verwendung dieser einzelnen Kostenartengruppen in fachabteilungsübergreifenden Kennzahlen zur Steuerung nicht sinnvoll. Der medizinische Sachbedarf (MES) als Summe über die genannten Kostenartengruppen machte dagegen im Mittel 15 Prozent der Gesamtkosten der Häuser der Analysebasis aus und ist damit eine substanzielle und verwendbare Größe. Als Output-Bezugsgröße sollte analog zum Personalbereich der Case Mix verwendet werden, so dass die Kennzahl „MES pro CM-Punkt“ direkt vergleichbar ist und die gleiche Logik in der Steuerungssystematik erlaubt. Die Bildung der Relation von MES zu CM-Punkt macht die Kennzahl insbesondere auf Ebene der Fachabteilungsgruppen innerhalb der konservativen und der operativen Bereiche sinnvoll zur Steuerung nutzbar. Bei der Ableitung von Maßnahmen aus der Analyse der Kennzahl über die Zeitreihe ist zu beachten, dass einzelne Fachabteilungen im Falle von Schwerpunkten oder Zentrumsbildung deutlich vom Durchschnitt abweichende Werte für den MES pro CM-Punkt aufgrund von sehr teuren Bedarfskomponenten aufweisen können, wie z.B. bei der Behandlung von Blutern (Verbrauch an Blut, Blutkonserven und Blutplasma), in der Dialyse oder in der spezialisierten Prothetik (Verbrauch von Implantaten).



Abschließend sollte im Bereich der Ressourcensteuerung wie schon in vielen Krankenhäusern üblich die Kennzahl Bettenauslastung als Prozentquote von gemäß Belegungstagen belegten zu kapazitativ verfügbaren Betten verfolgt werden, da diese ebenfalls maßgeblich durch das Produkt von Fallzahl und Verweildauer bestimmt wird. Durch die Verknüpfung der Ressourcen- mit der Leistungsseite ist die Bettenauslastung zudem eine stärkere Kennzahl als die Betrachtung der zugrundeliegenden Belegungstage allein. Konkret ergibt sich aus der gemäß Krankenhausfinanzierungsgesetz im Krankenhausplan durch die Länder mit den Krankenhäusern genehmigten Betten eine maximal verfügbare Brutto-Kapazität [62,63], die bereinigt um ggf. nicht aufgestellte Betten und einen erforderlichen Reinigungs- und Instandhaltungspuffer mit gesperrten Betten die tatsächlich vorhandene Nettokapazität an aufgestellte Betten ergibt. Diese kann aufgrund der üblicherweise unterjährig stabilen Höhe auf das Kalenderjahr hochgerechnet werden und ergibt somit eine maximal mögliche Anzahl von Verweildauertagen. Die Obergrenze für die Kennzahl ist somit rechnerisch 100 Prozent, ab deren Erreichen Patienten für eine stationäre Behandlung abgewiesen werden müssten. Daher muss die Auslegung der Kapazität immer in Abstimmung mit der Sicherstellung eines Versorgungsauftrages und unter Berücksichtigung von saisonalen oder temporären Fallzahlschwankungen erfolgen. Aufgrund von flexiblen Modellen der Bettenzuordnung (z.B. interdisziplinäre Stationen) kann diese Größe auf Fachabteilungssicht in der Praxis auch temporär überschritten werden.

Ab einer pro Haus aus ökonomischer Sicht zu definierenden minimalen Auslastungsquote wird die Vorhaltung von Betten unwirtschaftlich, da die Anzahl der aufgestellten Betten nicht nur Teile der vorzuhaltenden medizinischen Infrastruktur, sondern auch maßgebliche Teile der nicht-medizinischen Infrastruktur über die Anzahl der benötigten Zimmer und Stationsgrößen bestimmt. Die Bettenauslastung ist damit, wenn sie die üblichen Kennzahlen zur Nutzung von medizinischen Großgeräten wie MRT/CT oder Linksherzkathetermessplätzen sowie der OP-Auslastung und –optimierung ergänzt [64], ein guter Indikator zur Steuerung der wirtschaftlichen Leistungserbringung aus Sicht der eingesetzten Infrastrukturre Ressourcen, die in der Analysebasis bei den meisten Häusern für zusammen 20 bis 30 Prozent der Gesamtkosten stehen. Aus Sicht des Krankenhausplans gilt beispielsweise eine Bettenauslastung von 85 Prozent als wünschenswert [65].

Zu berücksichtigen ist bei der Ableitung von Steuerungsmaßnahmen zwingend, dass die Bettenauslastung in Relation zur durchschnittlichen Verweildauer gesetzt wird, die pro Fall bzw. mindestens pro Fachabteilung gegen die Vorgabewerte des Fallpauschalenkatalogs sowie gegen ggf. abweichend definierte Zielwerte des Hauses zu stellen sind. Somit ist zu verhindern, dass gemäß der Feststellung in der Einleitung der Diskussion eine Optimierung der Bettenauslastung zu Lasten einer zu langen Verweildauer und dadurch bedingter medizinischer wie ökonomischer Nachteile geht. Als Richtgröße kann dazu der Anteil der Bettennutzung durch Normallieger dienen.

Neben den diskutierten Kennzahlen sollte nach Möglichkeit eine monatliche Deckungsbeitragsrechnung auf Ebene der Fachabteilungen die Ressourcensteuerung ergänzen [23,66]. Um die erforderliche Steuerungsmöglichkeit des Deckungsbeitrags (DB) zu erhalten, ist eine Gliederung nach Deckungsbeitragsstufen erforderlich, die sich an der Verantwortung und Beeinflussbarkeit von Kosten und Leistungen durch die Fachabteilungen richten sollte. Durch eindeutige Zuordnung der Fälle zu den Primärbereichen können auch die direkt angefallenen Erlöse und Einzelkosten zugeordnet werden. Entsprechend sollten die Deckungsbeitragsstufen I und II (direkte und direkt zurechenbare Kosten und Leistungen) der Steuerung der Fachabteilungen dienen, erst ab Stufe DB III und ggf. in einem DB IV sollten die nicht durch sie beeinflussbaren Kosten auf Standortebene hinzugerechnet werden.

Der DB I zeigt dann die interne Wirtschaftlichkeit einer Fachabteilung (Primärbereich) ohne Kostenverrechnungen aus anderen Bereichen. Die Kosten der fremden Primärbereiche und Sekundärbereiche ergeben nach ebenfalls fall- und leistungsbezogener Verrechnung auf die Primärbereiche den DB II. Die Leistungsverrechnung muss über eine festgelegte Leistungseinheit pro Bereich erfolgen (z.B. GoÄ-Punkte, OP-Minuten, etc.). Die Tarifierung dieser Leistungseinheiten berechnet sich beispielsweise aus den geplanten Leistungsmengen (abgeleitet aus der DRG-Planung) und den geplanten Gesamtkosten eines Bereichs im Sinne von Standardkosten [67]. Für den DB III kommt eine Kostenumlage des Tertiärbereichs hinzu, die jedoch keine Steuerungsrelevanz besitzt. Deckungsbeitragsziele sind aufgrund der Heterogenität von CMI und Kosten-/ Leistungsstruktur pro Fachabteilung

festzulegen, jede DB-Stufe wird damit ebenfalls zu einer sinnvollen Kennzahl der Steuerung.

## **9.2 Nutzung von Kennzahlen zur Verweildauersteuerung**

Die verfügbare Brutto-Verweildauer (Summe Pflagestage gemäß Bettenplan) sollte als Prämisse der Verweildauersteuerung im Sinne optimaler Behandlungsqualität und Ressourcennutzung so geführt werden, dass möglichst tagesgenau eine gemeinsame vorausschauende Belegungs- und Entlassungsplanung mit und für alle Dienstarten erfolgt. Dies ermöglicht, dass alle Dienstarten mit Hilfe besser Informationen in die Lage versetzt werden, die optimale Patientenverweildauer in den Behandlungsphasen zu kennen und zu beeinflussen. In der Literatur wird dazu als erfolgreicher Ansatz der optimierten Patientensteuerung das Case Management angeführt [68-70].

Durch Aufbau von fokussierten Kernberichten, die generell in den Krankenhäusern verfügbare Informationen aus dem Krankenhausinformationssystem (KIS), dem Controlling, der Personalwirtschaft aber auch den Labor- oder Diagnostiksystemen sinnvoll und automatisch bündeln, sogenannte Cockpits, kann eine vernetzte Sicht entstehen, die zur jeweiligen Ist-Situation auch Handlungsbedarf auf den Stationen, im OP-Bereich oder auch in der Patientenlogistik aufzeigen kann. Da gemäß Analyseergebnis die relative Verweildauer jedes einzelnen Falls eine Komponente des Gesamtergebnisses ist und die Summe der Verweildauertage als Belegungstage wesentlichen Einfluss auf die zuvor genannten Kennzahlen der Ressourcensteuerung hat, sollten die Kernberichte konkret Informationen bieten, die zur Unterstützung dieser beiden entsprechenden Steuerungsaspekte benötigt werden.

Voraussetzung für eine systematische und aufgrund der Anzahl der Fälle auch für die Effizienz relevante Verweildauersteuerung ist die Verfügbarkeit der erforderlichen Basisdaten. Startpunkt des systematischen Verweildauermanagements ist die Erfassung einer Aufnahmediagnose, die möglichst zeitnah in eine Hauptdiagnose zur Definition einer Basis-DRG zu spezifizieren ist. Die Aufnahme- und die Hauptdiagnose sind durch entsprechende Prozessgestaltung zeitnah im KIS zu dokumentieren, damit sie auch für die Steuerung verfügbar sind. Gemäß der Vereinbarung zur Datenübermittlung nach §301 SGB V ist der Aufnahmesatz inkl. der Aufnahmediagnose

innerhalb von drei Arbeitstagen zu übermitteln [71]. Damit die Verweildauersteuerung einen möglichst langen Zeitraum betrachten kann, sind eine frühzeitigere Dokumentation der Aufnahmediagnose und insbesondere auch eine möglichst zeitnahe Festlegung der Hauptdiagnose wünschenswert. Es ist zu erwarten, dass die Definition fester Zielzeiten für den Zeitraum von der Aufnahme des Patienten bis zur Erstdokumentation der Aufnahme- und Hauptdiagnose sowie die Überprüfung der Einhaltung der Zielzeiten durch einen Kontrollprozess die Qualität der Dokumentation verbessert. Daher sollten Cockpits auch Kennzahlen zum Zeitpunkt und der Vollständigkeit einer dokumentierten Aufnahme- und Hauptdiagnose über die Patienten in Summe beinhalten.

Mit einer Verweildauersteuerung kann in Folge der gemäß Fallpauschalenkatalog vorgegebene Zeitkorridor für den Aufenthalt des Patienten sichtbar und verfolgbar gemacht werden. Aus ökonomischer Sicht empfiehlt sich rein rechnerisch eine Organisation des Gesamtablaufs von Diagnostik über die Behandlungswege bis zur Entlassung auf eine Gesamtverweildauer, die knapp oberhalb der unteren Grenzverweildauer liegt [13]. Die rechnerische Betrachtung muss aber in jedem Fall durch die medizinische Feststellung bestätigt werden, die auf Basis einer patienten- und qualitätsbasierten Bewertung begründet ist. In der Praxis bietet hier das Verweildauermanagement eine zusätzliche, systematisierte Möglichkeit, um das Zusammenspiel der Dienstarten in der Einhaltung von Vorgabewerten zu verbessern. Dadurch kann die Aufmerksamkeit aller Beteiligten auf die gemäß DRG üblicherweise als nächstes anstehenden Aufgaben gelenkt werden, um z.B. einen unnötigen Teil von Langliegern (Verweildauer liegt über der oberen Grenzverweildauer des InEK-Katalogs) zu vermeiden. Kernberichte zur operativen Verweildauersteuerung sollten daher pro Fachabteilung nach Möglichkeit folgende Informationen integrieren:

Kennzahlen zur operativen Steuerung der Verweildauer

- Anzahl der Fälle ohne Aufnahme- / Hauptdiagnose und Basis-DRG (diese sind erforderlich für ein frühzeitiges VWD-Management)
- Einstufung der Patienten nach Liegestatus mit Ausweis Katalog-Liegezeit (Kurzlieger, Normallieger, Langlieger) und Referenzwert (z.B. UGVWD + 2 Tage)
- Anteil der Normallieger an den Patienten insgesamt und Veränderung zur Vorperiode

- Anzahl der verbleibenden Tage bis zum Erreichen der unteren Grenzverweildauer / des Verweildauer-Referenzwertes / der mittleren post-prozeduralen Verweildauer (pro Patient aus Sicht der gültigen Arbeits-DRG)
- Einstufung der Fälle nach Anforderung an das Verweildauer-Management (Erreichen einer relevanten Anzahl Prozeduren / Nebendiagnosen)
- Geplante Aufnahmen und Entlassungen nächster Tag / nächste 3 Tage (mit Ziel der rechtzeitigen Absicherung der administrativen Voraussetzungen)

#### Kennzahlen zur Optimierung der Verweildauer

- Durchschnittliche Anzahl Tage bis Vergabe der Aufnahmediagnose / der Hauptdiagnose
- Durchschnittliche Verweildauer und –effizienz (Quotient aus tatsächlicher VWD zu Katalog-VWD und zu VWD-Referenzwert) nach relevanten Leistungsbereichen (z.B. MDC und Top 20 DRG)
- Durchschnittliche prä-operative (falls relevant) und post-prozedurale Verweildauer nach DRG
- Durchschnittliche Anzahl Prozeduren und Nebendiagnosen pro DRG
- Anteil von internen Verlegungen (als Indikator zur Güte der Aufnahmediagnose und der Behandlungssteuerung)
- Verhältnis durchschnittliche Verweildauer zu CMI (Teil der Trendanalyse zur Klärung, ob eine VWD-Änderung mit einer CMI-Änderung verbunden ist)
- Durchschnittliche Abweichungszeiten, die eine Indikation auf systematische Abweichungen aus Prozessdefiziten der realisierten Ist-Verweildauer von der Katalogverweildauer geben können (z.B. für OP-Startzeiten, Entlassung vor 10h, etc.)

Für besondere Bereiche wie die Intensivstationen ist daraus nur ein Auszug bzw. zusätzliche spezielle Kennzahlen erforderlich, z.B. die Verteilung der Beatmungsstunden nach Basis-DRGs und Patientenalter [72].

Wirkungsvoll ist das Instrumentarium, wenn es mit allen Dienstarten gemeinsam konzipiert und getragen wird, so dass ein einheitliches Verständnis für Kennzahlen und deren Aussagen entsteht. Cockpits sollten auch eine einfache Darstellung enthalten, z.B. mittels Ampeln, so dass Handlungsbedarf schnell zu erkennen ist [73].

Gemäß den in den Ergebnissen für die Effizienzkennzahlen genannten Benchmark-Auswertungen sind mit Unterstützung durch ein Verweildauermanagement für die Effizienzkennzahl „Belegungstage pro Vollkraft des pflegerischen Dienstes“ 450 Belegungstage pro VK auf Gesamtsicht des Krankenhauses realisierbar.

### 9.3 Nutzung von Kennzahlen für Planung und Forecast

Die Planung kann für das Krankenhaus unterschiedliche Zwecke erfüllen, insbesondere durch Fokussierung auf die Unterstützung der internen Steuerung versus der extern auf die Vereinbarung von Budget und Wirtschaftsplan mit dem Träger orientierten (siehe Abbildung 48). Dabei wird ein Budget als ein fixierter und in Euro bewerteter Plan verstanden [74]. Darüber hinaus kann ein Planungsinstrument neben der jährlichen Durchführung gemäß den zuvor genannten Zwecken als Instrument zur Erstellung eines unterjährigen Forecasts dienen, der im Unterschied zur verbreiteten Hochrechnung auf Basis der Entwicklung der Vergangenheit auch bereits vorliegende Erkenntnisse über eine erwartete zukünftige Entwicklung berücksichtigt. Forecasts sind entsprechend gut geeignet, eine Prognose über die Erreichbarkeit der beschlossenen Ziele aufzustellen [75].

Horizont	Planungszweck	Planungsziel	Planungsanforderung
Planung	Interne Steuerung	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Vorschau auf das Jahresergebnis</li> <li>_ Ableitung von Maßnahmen zur Leistungssteuerung gegen die vereinbarte CM-Punktsomme</li> <li>_ Ableitung eines Liquiditätsplans</li> <li>_ Ableitung des Personalbedarfs und der Ressourcenplanung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Archivierung der internen Planung, der vereinbarten Budgetierung mit den Kostenträgern sowie Abbildung eines Plan-Forecast-Vergleichs</li> <li>_ Abbildung verschiedener Szenarien</li> <li>_ Abbildung von Zahlungsströmen</li> <li>_ Hinterlegung von Ressourceninformation</li> </ul>
	Externe Budgetvereinbarung	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Budgetvereinbarung mit den Kostenträgern</li> <li>_ Aufstellung des Wirtschaftsplans</li> <li>_ Zielvereinbarungen / Festlegung von Rahmenbedingungen mit dem Träger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Realistische Abbildung der Entwicklung des Folgejahres</li> <li>_ Berücksichtigung von wesentlichen Veränderungen in der Leistungs- und Kostenentwicklung</li> <li>_ Verifizierung der Planung mit einer Maßnahmenplanung</li> </ul>
Forecast	Interne Steuerung	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Vorschau auf das Jahresergebnis</li> <li>_ Ableitung von Maßnahmen zur Leistungssteuerung gegen die vereinbarte CM-Punktsomme</li> <li>_ Ableitung des kurz- und mittelfristigen Liquiditätsbedarfs</li> <li>_ Aufdeckung von Abweichungen und Tendenzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Forecasts auf der Ebene der Sachkonten</li> <li>_ Anpassung der Planungszahlen auf Grund veränderter Ausgangswerte (Einfluss von Istzahlen)</li> <li>_ Berücksichtigung der Auswirkungen von Maßnahmen und Projekten</li> <li>_ Abbildung von Zahlungsströmen</li> </ul>

Abbildung 48: Mögliche Ziele und resultierende Anforderungen einer Krankenhausplanung

In Krankenhäusern empfiehlt sich dazu aufgrund der Budgetsicht aus der Vereinbarung mit den Kostenträgern ein klassischer Forecast mit Sicht auf das Jahresende.

Rollierende Forecasts, die einen gleichbleibenden Zeitraum von z.B. 5 Quartalen regelmäßig vorausschauend abbilden, könnten zwar hilfreich für eine längerfristige Ausrichtung des Hauses sein, werden nach einer Studie aus dem Jahr 2012 aber selbst bei in Controlling-Themen häufig fortschrittlicheren Industrieunternehmen aufgrund des erwarteten Mehraufwandes nur selten eingesetzt [76].

Für Krankenhäuser mit definierten Behandlungspfaden (Clinical Pathways) oder Standard Operating Procedures (SOP) könnten auch moderne Budgetierungsverfahren sehr hilfreich sein. Hervorzuheben ist hier das Instrument des „Activity Based Budgeting“, bei dem aus den Leistungsmengen direkt die für die Clinical Pathways oder SOPs notwendigen Ressourcenverbräuche abgeleitet werden könnten, so dass auch die Kosten kostenstellenübergreifend geplant werden könnten [77]. Die Definition der SOPs sollte dazu bewährte Handlungsanweisungen strukturieren, so dass sie auch die klinische Praxis widerspiegeln und bei Bedarf an den Schnittstellen zu anderen Disziplinen und Berufsgruppen als Module in die Clinical Pathways eingebunden werden können [78]. Studien belegen, dass durch die Nutzung von SOPs Effizienzsteigerungen und Kosteneinsparungen ermöglicht werden können [79]; die Berücksichtigung der SOPs in der Planung könnte entsprechend die Ermittlung und Plausibilisierung konkreter Zielwerte für diese Optimierungspotentiale unterstützen.

Aus den Planungszielen leiten sich Anforderungen an die Elemente und den Detaillierungsgrad der Planung ab. Zur aussagekräftigen Nutzung der Planung als Referenzgröße für die interne Steuerung über Plan-Ist-Vergleiche (Rückschau) und Plan-Forecast-Vergleiche (Vorschau) sollte diese in der gleichen Gliederung wie das Berichtswesen zur operativen Steuerung des Krankenhauses erfolgen. Damit die Planung unter diesen Ansprüchen beherrschbar bleibt, sollten der Gesamtplan in Teilpläne zerlegt werden (Abbildung 49). Die Zerlegung der Planung erfordert einen entsprechenden Planungsprozess, der in einem simultanen oder sukzessiven Ansatz die sachliche Koordination sicherstellt [80].

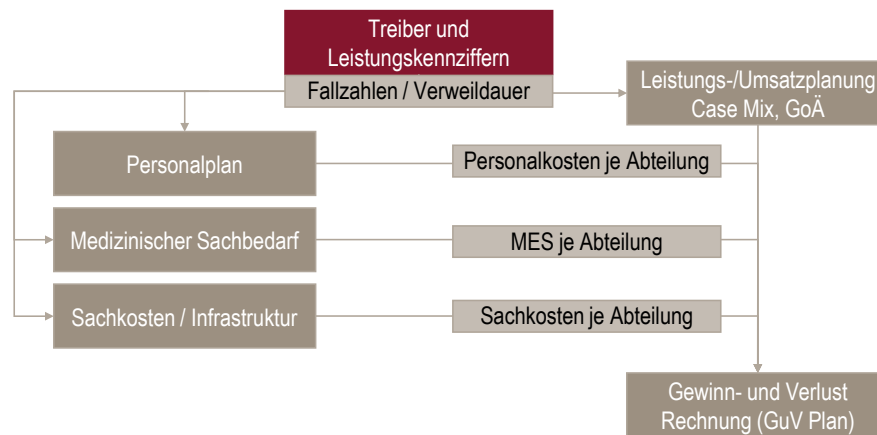


Abbildung 49: Gliederung der Krankenhausplanung in Teilpläne

Für die Gewinn- und Verlustrechnung (GuV) sind in einer Leistungs- und Umsatzplanung dazu insbesondere CM-Punkte für den stationären DRG-Bereich und GoÄ-Punkte für den ambulanten Bereich zu planen. Auf der Kostenseite der GuV-Planung sind die Teilpläne Personalplan, medizinischer Sachbedarf und sonstige Sachkosten, insbesondere der Infrastruktur, zu berücksichtigen. In allen Teilplänen bilden die Fallzahl sowie die in der Analyse bewerteten Einflussfaktoren, insbesondere die Verweildauer, eine maßgebliche Planungsgrundlage. Die Abbildung dieses Einflusses wird im Folgenden noch dargelegt.

Die Aufstellung der Teilpläne muss individuell für jeden Bereich erfolgen, ggf. sind dabei aber nicht alle Teilpläne relevant (z.B. ist der medizinische Sachbedarf in der Verwaltung irrelevant, siehe Abbildung 50). Die Zusammenführung der Teilpläne ergibt dann die Gesamtplanung einer Abteilung, die Summe aller Abteilungsplanungen die Krankenhausplanung. In der Literatur wird analog u.a. auch von einer Planung nach Phasen gesprochen [23]. Die Planung sollte auf jeder Ebene nach den individuellen Verantwortungsbereichen einer Klinik durchgeführt werden, d.h. in jedem Bereich wird eigenständig auf Basis der Vorgaben und der Ergebnisse der Teilplanungen der anfordernden Bereiche geplant.



Kostenstellen / Kostenarten	Primärbereich		Sekundärbereich				Tertiärbereich
	Orthopädie	Chirurgie	Normalstation	Intensivstation	Radiologie	Anästhesie	Verwaltung
Umsatz DRG							
Umsatz GoÄ							
Umsatz Sonstige							
Personal							
Med. Sachbedarf							
Sachkosten							
Marketing							
Verwaltung							
Sonstige Kosten							
GuV-Ergebnis							
	Entlassende Abteilungen		Zentral- und Querschnittsfunktionen				Allgemein

Abbildung 50: Exemplarische Verteilung der Planungsinhalte über die Bereiche

Abgeleitet aus der gemäß der Analyseergebnisse hohen Abhängigkeit der Kennzahlen von den Fachabteilungen sollte die Leistungsplanung auf Ebene der Fachabteilungen (umsatzgenerierenden Abteilungen) durchgeführt werden. Die oben dargestellte Verknüpfung der Teilpläne sollte nun ausgehend von der Leistungsplanung über die Mengentreiber Case Mix Punkte und Anzahl der Fälle, sowie über die maßgeblichen Einflussfaktoren gemäß Analyseergebnis erfolgen, also Verweildauer und Anzahl Prozeduren (OPS-Codes) (Abbildung 51). Die sich aus diesen vier Größen ergebende Leistungsveränderung im Vergleich zu den Ist-Werten bzw. zur Referenzbasis für die Planung (z.B. Vorjahr, Szenario) kann einen Vorschlagswert für die entsprechende analoge Kostenveränderung innerhalb des Primärbereichs liefern. Dazu ist für jede Kostenartengruppe (besser auf Ebene des Sachkontos) festzulegen, wie stark eine Veränderung der Leistung über die Einflussfaktoren auf die Kosten wirkt. Die Basis für das Modell bilden dabei die Ergebnisse aus den Regressionsanalysen (vgl. Abbildung 4, Abbildung 8 und Abbildung 9). Der unterschiedlich starke Einfluss der Faktoren wird dazu über eine relative Gewichtung jedes Faktors in einer Gesamtabhängigkeit pro Kostenart oder Kostenartengruppe abgebildet.

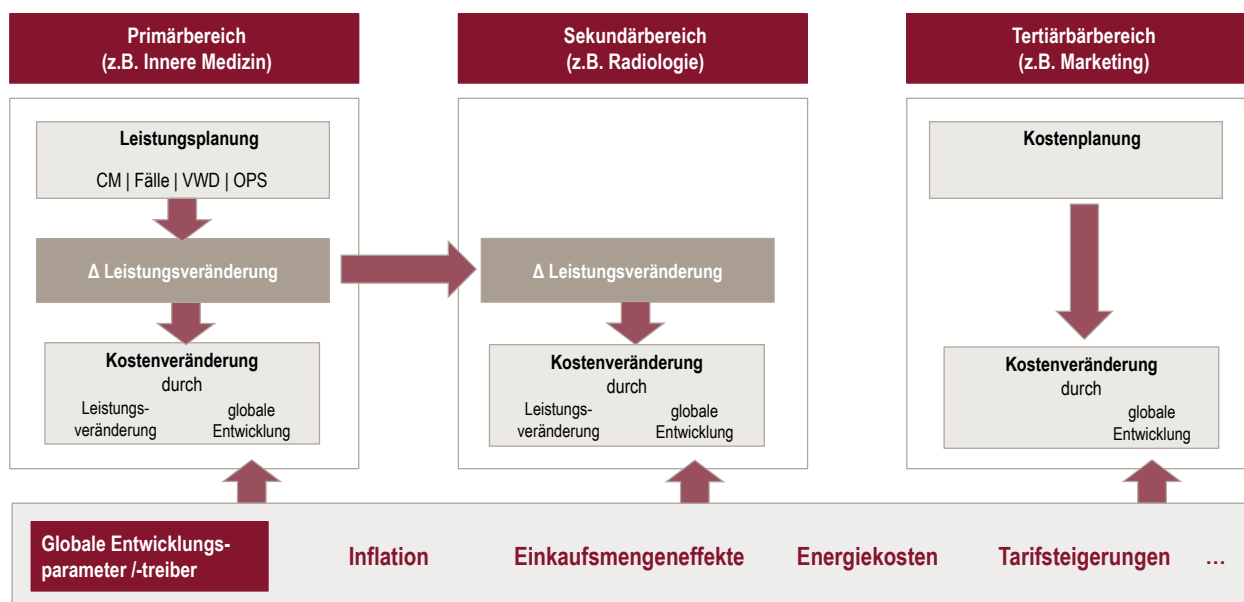


Abbildung 51: Kalkulationsmodell für eine kennzahlenbasierte Planung

Durch die über die Kennzahlen hinterlegten Abhängigkeiten der Kostenarten von der geplanten Leistung kann dann automatisch eine Entwicklung der Kosten vorgeschlagen werden, die insbesondere fixe und variable Positionen unterscheidet. Hier können auch zusätzlich dedizierte Untersuchungen der Kostenremanenz der Kostenarten einfließen [25]. Für Kostenarten(-gruppen), für die aus den Regressionsanalysen keine Faktoren ermittelt werden konnten, sollten Erfahrungswerte abgeleitet und iterativ optimiert werden. Die Kosten auf den Querschnittsfunktionen wie Radiologie und Labor können abhängig von der vorgegebenen Leistungsentwicklung der Primärbereiche analog mit dem gleichen Modell vorkalkuliert werden. Die Kosten des Tertiärbereichs (insbesondere der nicht medizinischen Infrastruktur) sollten dagegen unabhängig geplant werden, da eine signifikante Korrelation mit den Einflussfaktoren der Leistungsseite sowie den Mengenfaktoren nicht nachgewiesen werden konnte (vgl. Abbildung 8). Da sich Kosten auch unabhängig vom Leistungsgeschehen, z.B. durch Einkaufsoptimierung oder Tarifsteigerungen entwickeln können, sollten zudem zentrale Entwicklungsparameter (Prämissen) vorgegeben werden, die sich einheitlich auf alle Kostenplanungen auswirken.

Die von den Leistungsdaten abhängige Entwicklung der Kosten führt zu einer Planung, die in sich schlüssig, nachvollziehbar und erklärbar ist. Der entwickelte Ansatz orientiert

sich damit an der Grundphilosophie des „Target Costing“. Target Costing ist ein Planungs- und Steuerungsansatz, der Erlöse, Erfolge und Kosten einbindet und als zentrale Zielgröße Erfolge betrachtet, nicht wie vermeintlich die Höhe der Kosten [81]. Entsprechend wird also als Krankenhauszielgröße ein ökonomisch optimales Verhältnis von Erlösen, die für über den CMI und die Fallzahlen bewertete Leistungen stehen, zu den dafür einzusetzenden Kosten angestrebt. Durch die Anlehnung an die Methodik des Target Costing ergibt sich damit implizit auch ein Fokus auf die Frage, was eine Leistung kosten darf [82], also z.B. mit welchem Ressourceneinsatz ein CM-Punkt in den Planungsansätzen als wirtschaftlich angesetzt werden kann.

In der Anwendung des entwickelten Modells können zur Ermittlung der Planwerte Funktions- und KIS-Daten mit der für die Finanzbuchhaltung vorgegebenen Struktur integriert werden, so dass während des Jahres durch Plan-Ist-Vergleiche und ggf. weitere relevante Vergleiche optimal gesteuert werden kann. Die dafür notwendige Detailtiefe führt aufgrund der Verknüpfung der Teilpläne voraussichtlich zu keinem erhöhten Planungsaufwand, da die hinterlegten Abhängigkeiten über die Kennzahlen und das Herunterbrechen von Werten zu plausiblen Vorschlagswerten führt, die dann von den Planern auf Basis zusätzlich vorliegender inhaltlicher Detailkenntnisse modifiziert werden können. Zudem muss jeder Verantwortliche auch nur die Teilpläne erhalten, die er auch selbst beeinflussen kann (siehe auch Ausführungen zur Deckungsbeitragsrechnung). Somit ist es für die Fachabteilungen möglich, über bekannte Leistungsgrößen und deren Beeinflussbarkeit zu diskutieren, anstatt über Verteilungsschlüssel der Querschnittsfunktionen. Beispielsweise könnte ein wesentlicher Teil der Planabstimmung zwischen den Fachabteilungen und dem Labor mittels Durchschnittswerten für die Anzahl definierter Standardanalysen pro DRG-Bereich erfolgen, deren Volumen direkt von der Planung der Fachabteilungen abhängt. Das Labor würde im zweiten Schritt für das Gesamtvolumen eine optimale Kostenstruktur planen, und die resultierenden Kosten volumenabhängig den Fachabteilungen zurechnen, statt eine leistungsunabhängige Verteilung der eigenständig angenommenen Gesamtkosten über weniger differenzierte Schlüssel wie die Fallzahl vorzunehmen. Auch die Steuerung der Sekundärbereiche und die Analyse von Planabweichungen sollten durch die Bereichsverantwortlichen auf Basis der Leistungen und nicht gegen absolute Budgets stattfinden.

## 9.4 Nutzung von Kennzahlen in der Berichtserstattung

Die Steuerung eines Krankenhauses ist im kaufmännischen Bereich in den letzten Jahren seit Einführung der DRGs komplexer und vielschichtiger geworden. Unterjährige Aussagen, ob das Krankenhaus mit Blick auf das geplante Jahresergebnis erfolgreich arbeitet, sind nur möglich, wenn Schwankungen und Trends erkannt werden und entsprechende Maßnahmen zur Einhaltung oder bewussten Anpassung der vereinbarten Ziele in Kraft gesetzt werden können. Dazu ist eine Kontrolle in geeigneten Formen (z.B. Teil- oder Endergebnis-, Verfahrens-, Verhaltens-, Realisationskontrolle) bzw. die Gegenüberstellung in für das Haus oder die Fachabteilung sinnvollen Vergleichen (z.B. Ist-Ist, Soll-Ist, Wird-Ist, Soll-Soll, Soll-Wird, Wird-Wird) erforderlich [83,84]. Notwendige Voraussetzung hierfür ist es, Abhängigkeiten von Leistungs-, Personal- und Finanzdaten zu verdeutlichen und beherrschbar zu machen. Wie im vorangegangenen Kapitel dargestellt ist dies die Basis für Planungsprozesse, nachvollziehbare Planungsergebnisse und die Szenarienrechnung unterjähriger Forecasts, die dann im Berichtswesen als Referenzgröße zur Steuerung verwendet werden können. Die unterschiedlichen Anforderungen werden üblicherweise durch das Controlling in einem strukturierten Ansatz koordiniert, der geeignete Instrumente für strategische und operative Aufgaben beinhaltet [85].

Für die laufende operative Steuerung auf Basis einer standardisierten Berichtserstattung sollten durch das Berichtswesen entsprechend folgende Grundregeln erfüllt werden:

- Die betriebswirtschaftliche Lage des Krankenhauses lässt sich anhand ausgewählter Kennzahlen schnell aus dem Berichtswesen erkennen
- Abweichungen können schnell erklärt werden
- Es lässt sich schnell und klar erkennen, ob Vorgabewerte erzielt werden können
- Der Ergebnisbeitrag der einzelnen Bereiche ist transparent
- Ansatzpunkte für die Verbesserung der Ergebnisbeiträge der Bereiche sind aus dem Berichtswesen deutlich erkennbar
- Operative Kenngrößen unterstützen das Management des operativen Betriebs
- Projekte und Maßnahmen werden anhand von Wirtschaftlichkeitsrechnungen gesteuert

- Die Krankenhausführung und die (Fach-)Abteilungsleiter nutzen das betriebswirtschaftliche Reporting für die Steuerung

Für eine Fachabteilung könnten sich diese Anforderungen beispielsweise in folgenden Fragestellungen widerspiegeln, deren Beantwortung das Berichtswesen unterstützen sollte:

- Wie ist die Qualität der Behandlung?
- Erfolgt die Behandlung der Patienten standardisiert und damit wirtschaftlich?
- Wie entwickelt sich der Deckungsbeitrag DB II im Vergleich zum Zielwert?
- Wie entwickelt sich die Relation der Erlöse (Leistungen) zu den Kosten (insbesondere MES und Personalkosten zu CM)?
- Wie verändern sich die Erlöse in ihrer Struktur im Vergleich zum Zielwert (Stationäre, getrieben aus DRG, CM und Zusatzentgelten, Wahlleistungen, ambulant)?
- Wie entwickeln sich wesentliche Kostentreiber / Erlösbremsen, die durch die Fachabteilung beeinflusst werden gegenüber denen, auf die kein direkter Einfluss besteht (insbesondere Sekundär- und Tertiärbereiche)?
- Haben meine Maßnahmen (Hebel) zum Erfolg geführt?

Diese und vergleichbare Fragestellungen definieren auch das grundsätzliche Anforderungsprofil an die Krankenhauscontroller [30]. Chefärzte, Pflegedienstleitung, Instituts- bzw. Abteilungsleiter sowie die Krankenhausleitung sollten notwendige Informationen mindestens monatlich zur Verfügung gestellt bekommen und in einem klassischen Controlling-Steuerungsprozess nutzen können [23,33,86].

In der Regel führen Häuser ihre Berichte Reporting-orientiert (Vergangenheit darstellen und bewerten) und weniger Steuerungs-fokussiert (Vorausschau, Handlungsoptionen). Das Berichtswesen ist aus der Praxiserfahrung üblicherweise an den Datenstrukturen der Systeme ausgerichtet und Datenbereiche werden separat dargestellt. Entsprechend findet häufig keine Integration von Leistungsdaten (KIS-Sicht) mit den Finanzdaten (Finanzbuchhaltungs- / Controlling-Sicht) und den Personaldaten (VK-Zahlen, Zeiterfassung) statt. Gemäß der vorliegenden Diskussion der Analyseergebnisse ist aber die Nutzung von Kennzahlen, die die Leistungs- mit der Kostenseite integrieren, für die einheitliche Steuerung eines Gesamthauses durch die Analyse von Trends und

den Vergleich gegen Referenzgrößen sehr hilfreich und zu empfehlen. Für eine effektive Steuerung auf den Ebenen des Hauses, von Standorten und Fachabteilungen ist die Integration der Daten im Reporting daher wesentlich. Durch die Verknüpfung der Datenbereiche ist die für die Ableitung von Maßnahmen und die Entscheidungsfindung notwendige Kontextherstellung über Einzelaussagen möglich. Das Berichtswesen kann in Folge Aussagen zu den diskutierten Effizienzkennzahlen und deren Benchmarks liefern.

Über die Integration der Daten ist weiterhin die Erstellung von Kernberichten in Form von Cockpits und Management-Sichten möglich, die eine Steuerung der Kennzahlen gemeinsam mit Ampelfunktionen und tabellarischen Detailberichten erlaubt.

Voraussetzung für die konsistente Integration der Daten ist die Erzeugung einer Data Warehouse Struktur [87], die absichert, dass alle Basisgrößen, Kennzahlen und Berechnungen nur einmal erzeugt werden und für alle Berichtsempfänger in allen Auswertungen die gleichen Werte liefern. Durch diesen Ansatz können Fehlinterpretationen vermieden werden, die z.B. durch unterschiedliche Definitionen des Case Mix (erbracht, abgerechnet, Erlöst) entstehen könnten [88].

Für das betriebs- und finanzwirtschaftliche Controlling, aber auch für die medizinische Steuerung sollte daher ein einheitliches Zentralreporting mit empfängerorientierten Berichten gemäß einem Schema einer zentraler Datenhaltung aufgebaut werden (Abbildung 52). Die Berichtsstrukturen und Formate (Grafiken, Tabellen) sollten dabei grundsätzlich auf allen Ebenen (z.B. Träger, Geschäftsführung, ggf. Standort-Sicht, Fachabteilungssicht) gleich sein und jeweils nur im Inhalt den betrachteten Bereich wechseln (Durchstich durch alle Ebenen, Drill-Funktion, beibehalten der Filterung bzw. Kennzahlenauswahl über alle Ebenen). In den Kernberichten können für spezielle Fragestellungen / Empfängerkreise relevante Daten, Kennzahlen und Darstellung zusammengeführt werden, die auf der gleichen Basis wie ausführlichere Standardreports, z.B. für Detailanalysen durch das Controlling, aufsetzen. Dadurch wird das manuelle Zusammenführen von Daten aus mehreren Standardberichten automatisiert und führt zu Arbeitersparnis, Qualitätssteigerung und höherer Schnelligkeit in der Berichterstellung und Kommentierung.

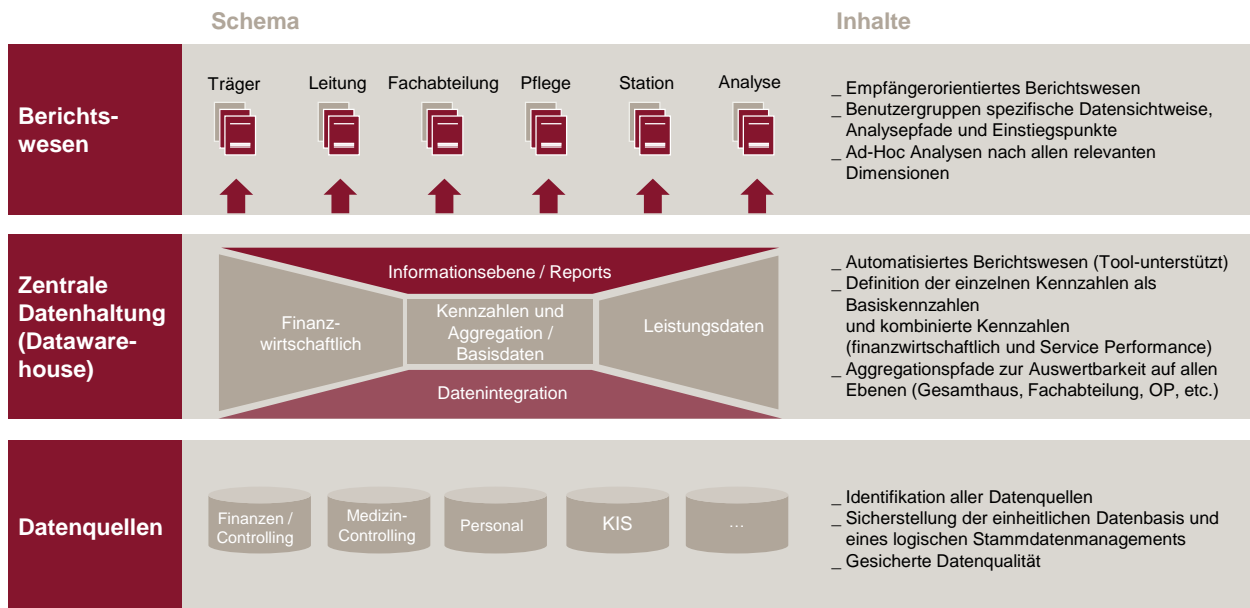


Abbildung 52: Basisstruktur für die logische Verknüpfung von Daten zu Kennzahlen für die Steuerung

Zum Aufbau eines empfängerorientierten zentralen Reportings ist in der Regel die Erstellung eines Fachkonzepts basierend auf dem bereits bestehenden Reporting des Krankenhauses erforderlich. Dieses sollte in Bezug auf den Berichtsprozess und die Detailtiefe je Teilbericht strukturell aufgenommen und als Berichtsmodell skizziert werden. Zusätzlich sollten in fokussierten Interviews die Erwartungen und Anforderungen aller zukünftigen Berichtsempfänger in einem Gesamtkonzept zusammengeführt werden. Dabei sollten auch erwartete Verhaltenswirkungen aus dem Umgang mit den zukünftigen Berichten und die Einflussgrößen darauf berücksichtigt werden, also z.B. ob die Berichte aufgrund ihrer Gestaltung und Inhalte in der Anwendung auch verstanden und akzeptiert werden können [89]. Durch die Einbindung in den Konzeptionsprozess werden Betroffene zu Beteiligten, so dass aus der Praxiserfahrung die Akzeptanz und Nutzung des Berichtswesens für die operative Steuerung insbesondere durch die Fachabteilungen und weiteren dezentralen Bereiche erhöht wird.

## 10 Literaturverzeichnis

- [1] Kumar A und Schoenstein M, „Managing hospital volumes – Germany and experiences from OECD countries,“ Conference Paper, OECD Health Division, Directorate for Employment, Labour and Social Affairs, 2013, pp. 6-7.
- [2] Statistisches Bundesamt (Hrsg.), „Gesundheit Ausgaben 1995 bis 2011 - Gesundheitsausgaben im internationalen Vergleich,“ Wiesbaden, 2013, Fachserie 12, Reihe 7.1.2, Erschienen am 04.04.2013, p. 35.
- [3] Braun T, Rau F und Tuschen KH, „Die DRG-Einführung aus gesundheitspolitischer Sicht. Eine Zwischenbilanz. Wissenschaftliches Institut der AOK (WIdO),“ Berlin, 2007, abgerufen am 23.05.2013, [http://wido.de/fileadmin/wido/downloads/pdf\\_krankenhaus/wido\\_kra\\_khr07\\_kap1\\_1107.pdf](http://wido.de/fileadmin/wido/downloads/pdf_krankenhaus/wido_kra_khr07_kap1_1107.pdf), pp. 4-7.
- [4] Statistisches Bundesamt (Hrsg.), „Grunddaten der Krankenhäuser 2011,“ Wiesbaden, 2013, Fachserie 12, Reihe 6.1.1, Erschienen am 18.10.2012, korrigiert am 12.03.2013, p. 11.
- [5] Statistisches Bundesamt, „Aufenthaltsdauer im Krankenhaus 2011 durchschnittlich 7,7 Tage,“ Wiesbaden, 2012, Pressemitteilung, p. 291/12.
- [6] Bitzer EM, Grobe TG und Neusser S, „BARMER GEK Report Krankenhaus 2012. Schriftenreihe zur Gesundheitsanalyse,“ 2012, 15:20.
- [7] Augurzky B, Gülker R, Mennicken R, Felder S, Meyer S, Wasem J, Gülker H und Siemssen N, „Mengenentwicklung und Mengensteuerung stationärer Leistungen – Endbericht,“ Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung RWI, Essen, 2012, pp. 21-23.
- [8] Blum K, Löffert S, Offermanns M und Steffen P, „Krankenhausbarometer 2013,“ Deutsches Krankenhausinstitut (DKI), Düsseldorf, 2013, pp. 103-105.
- [9] Blum K, Löffert S, Offermanns M und Steffen P., „Krankenhausbarometer 2012,“ Deutsches Krankenhausinstitut (DKI); Düsseldorf, 2012, pp. 92-98.
- [10] Augurzky B, Krolop S und Weiler S, „Krankenhaus Rating Report 2012: immer mehr Kliniken im roten Bereich,“ Rheinisch-Westfälisches Institut für



Wirtschaftsforschung RWI; Essen, 2012; abgerufen am 02.05.2013,  
[www.rwiessen.de/presse/mitteilung/89/](http://www.rwiessen.de/presse/mitteilung/89/).

- [11] Hecken J, „Letzte Chance oder neuer Flop –werden die aktuellen Themen des G-BA den Krankenhäusern Innovation und Fortschritt bringen,“ Vortrag Kompetenznetzwerk Krankenhausmanagement, München, 2013.
- [12] Leber WD, „ASV-Konkretisierung – ein Großprojekt,“ f&w, 2013, 1, pp. 44-47.
- [13] Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus InEK, „G-DRG-System 2013,“ Siegburg, 2013, abgerufen am 02.05.2013, [g-drg.de/cms/G-DRG-System\\_2013](http://g-drg.de/cms/G-DRG-System_2013).
- [14] Bundesministerium der Justiz, „Verordnung über die Rechnungs- und Buchführungspflichten von Krankenhäusern (Krankenhaus-Buchführungsverordnung - KHBV),“ Berlin, 2013, abgerufen am 02.05.2013, [www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/khbv/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/khbv/gesamt.pdf).
- [15] SwissDRG AG (Hrsg.), „Fallpauschalen in Schweizer Spitälern - Basisinformationen für Gesundheitsfachleute,“ 2013, abgerufen am 02.05.2013, [www.swissdr.org/assets/pdf/de/Broschuere\\_SwissDRG\\_d\\_A4.pdf](http://www.swissdr.org/assets/pdf/de/Broschuere_SwissDRG_d_A4.pdf).
- [16] OECD, „Health at a Glance 2013: OECD Indicators,“ OECD Publishing, 2013, pp. 92-93.
- [17] Schreyögg J, Stargardt T, Tiemann O und Busse R, „Methods to determine reimbursement rates for diagnosis related groups (DRG): A comparison of nine European countries,“ Health Care Management Science , 2006, 9 , p. 215–223.
- [18] Street A, Scheller-Kreinsen D, Geissler A und Busse R, „Determinants of hospital costs and performance variation: Methods, models and variables for the EuroDRG project,“ Working Papers in Health Policy and Management, 2010, 3, pp. 8-20.
- [19] Mason A, Or Z, Renaud T, Street A, Thuilliez J und Ward P, „How well do diagnosis-related groups for appendectomy explain variations in resource use? An analysis of patient level data from 10 European countries,“ Wiley, Health Econ. 21, Suppl. 2, 2013, pp. 30-40.
- [20] Varabyova Y und Schreyögg J, „International comparisons of the technical efficiency of the hospital sector: Panel data analysis of OECD countries using

- parametric and non-parametric approaches," *Health Policy*, 112, 2013, pp. 20-79.
- [21] Busse R, „Do diagnosis-related groups explain variations in hospital costs and length of stay? –Analyses from the EuroDRG Project for 10 episodes of care across 10 European countries," *Wiley, Health Econ.* 21, Suppl. 2, 2012, p. 1–5 .
- [22] Zapp W, Karsten E und Grundmann J, „Strategische Planung in deutschen Krankenhäusern - Eine Vollerhebung," in *Zapp W (Hrsg.): Strategische Entwicklung im Krankenhaus*, Stuttgart, Kohlhammer, 2014, p. 71.
- [23] Zapp W, „Kosten-, Leistungs-, Erlös- und Ergebnisrechnung im Krankenhaus (KLEE-Rechnung)," Kulmbach, 1. Aufl., Baumann, 2009, pp. 96-115.
- [24] Kirstein A, „Key Performance Indicators (KPI) im Krankenhaus," in *Debatin JF, Ekkernkamp A, Schulte B (Hrsg.): Krankenhausmanagement. Strategien, Konzepte, Methoden*, Berlin, MWV, 2010, pp. 293-299.
- [25] Weber J, Mahlendorf M, Kleinschmit F und Holzhacker M, „Unternehmenssteuerung in deutschen Krankenhäusern. Bestandsaufnahme und Erfolgskriterien," *Advanced Controlling*, Band 81, Weinheim, Wiley VCH, 2012, pp. 37-66.
- [26] Schröer D und Stienhans C, „Kennzahlen als Analyseinstrument," in *Zapp W (Hrsg.): Strategische Entwicklung im Krankenhaus*, Stuttgart, Kohlhammer, 2014, pp. 73-79.
- [27] Pühlhofer F und Stoll A, „Mitarbeiterkennzahlen als strategisches Führungsinstrument," in *Pfaff H, Lütticke J, Badura B, Piekarski C, Irchter P (Hrsg.): Weiche Kennzahlen für das strategische Krankenhausmanagement*, Bern, Hans Huber Verlag, 2004, p. 35.
- [28] Kaplan RS und Norton DP, „The Balanced Scorecard - Measures that drive performance," *Harvard Business Review*, Reprint 92105, 1992, pp. 70-79.
- [29] Reinspach R, „Strategisches Management von Gesundheitsbetrieben. Grundlagen und Instrumente einer entwicklungsorientierten Unternehmensführung," Stuttgart, 2. Aufl., Lucius, 2011, pp. 180-181.

- [30] Thiex-Kreye M, „Welche Informationen braucht ein Klinikmanager zur Steuerung des Krankenhauses?“, in *Goldschmidt AJW, Hilbert J: Krankenhausmanagement mit Zukunft*, Stuttgart, Thieme, 2011, pp. 209-217.
- [31] Niesner H, Friedl G und Demirezen M, „Verbreitung und Nutzung der Balanced Scorecard in deutschen Krankenhäusern“, *BFuP*, 60, Heft 4, nwb, 2008, pp. 363-383.
- [32] Salfeld R, Hehner S und Wichels R, „Modernes Krankenhausmanagement. Konzepte und Lösungen“, 2. Aufl., Heidelberg, Springer, 2009, pp. 42-45.
- [33] Howein J, „Integrierte Unternehmenssteuerung von Krankenhäusern und Krankenhauskonzernen - Ein Konzept unter Verwendung von Treiberbäumen“, Frankfurt, Fritz Knapp Verlag, 2013, pp. 32-35; 77-79; 133-134; 175-177.
- [34] Brinkmann A, „Die Bedeutung von Einweiserkennzahlen für das strategische Krankenhausmanagement“, in *Weiche Kennzahlen für das strategische Krankenhausmanagement*, Bern, Hans Huber Verlag, 2004, pp. 114-121.
- [35] Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus InEK, „Datenlieferung gem. § 21 KHEntgG. 2013“, Siegburg, 2013, abgerufen am 02.05.2013, [g-drg.de/cms/Datenlieferung\\_gem.\\_21\\_KHEntgG](http://g-drg.de/cms/Datenlieferung_gem._21_KHEntgG).
- [36] Bundesministerium der Justiz, „Gesetz über die Entgelte für voll- und teilstationäre Krankenhausleistungen (KHEntgG)“, Berlin, 2013, abgerufen am 02.05.2013, [www.gesetze-im-internet.de/khentgg/](http://www.gesetze-im-internet.de/khentgg/): Absatz V, §§9-10.
- [37] Deutsche Krankenhausgesellschaft (Hrsg.), „Kalkulation von Fallkosten - Handbuch zur Anwendung in Krankenhäusern, Version 3.0“, Düsseldorf, 2007, pp. 84-85.
- [38] Bender R, Ziegler A und Lange S, „Multiple Regression“, in *Dtsch Med Wochensch*, 2007; 132: e30-e32.
- [39] von Auer L, „Ökonometrie. Eine Einführung“, Berlin Heidelberg, 4. Aufl., Springer, 2007, pp. 131-170.
- [40] Tukey JW, „Exploratory data analysis“, Addison-Wesley, 1977, pp. 20-23.

- [41] Paul M, „Beschreibende Statistik und explorative Datenanalyse,“ Hollabrun, T3 Österreich, 2002, pp. 8-10.
- [42] Düscher E, Platzköster C und Steinbach T, „Kostenträgerrechnung im Krankenhaus. Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis,“ BFuP 2002: 2:, pp. 144-154.
- [42a] Fürstenberg T, Laschat M, Zich K, Klein S, Gierling P, Nolting HD, Schmidt T, „G-DRG-Begleitforschung gemäß §17b Abs. 8 KHG, Endbericht des dritten Forschungszyklus (2008-2010),“ Siegburg, InEK, 2013, pp. 21-27 / p. 141 / p.197.
- [43] Güssow J, Greulich A und Ott R, „DRG-Kalkulation mit der Prozesskostenrechnung,“ Gelsenkirchen, Professional Process- Fachzeitschrift für modernes Prozessmanagement im Gesundheitswesen, 2008, pp. 20-24.
- [44] Düscher E, Platzköster C und Steinbach T, „Kostenträgerrechnung als Steuerungsinstrument im Krankenhaus – eine mögliche Weiterführung der Kosten- und Leistungsrechnung,“ Herne, nwb, BfuP, 2002: 2, pp. 148-149.
- [45] Crasselt N und Heitmann C, „Update Controlling „Akutkliniken“. Vorstellung der aktuellen Studie zum Stand des Controllings in Akutkliniken und erste Ergebnisse,“ 34. Deutscher Krankenhaustag; Düsseldorf, 2011, pp. 21-25.
- [46] Bunzemeier H, Fiori W, Sitterlee C, Brüning K, Helling J, Zimmer D, Hoppenheit C und Roeder N, „Erlösverteilung unter DRG-Bedingungen am UKM. Ein wichtiger Baustein für erfolgreiche Krankenhausführung,“ Stuttgart, Kohlhammer, das Krankenhaus, 2010: 10, pp. 946-961.
- [47] Dziewas R, „Auf dem Weg zur Verweildaueroptimierung: proaktives Aufnahmemanagement und ärztliche Versorgung nach dem Consultant Concept,“ Bremen, Apollon, 2011, pp. 68-76.
- [48] Westphal U, Bouillon B, Lefering R, Link P, Schmidt C und Thüsing C, „Konzeption eines internen Berichtswesen für die Kliniken der Stadt Köln gGmbH zu den Ergebnissen der Qualitätsindikatoren,“ Stuttgart, Kohlhammer, das Krankenhaus, 2012: 12, pp. 1268-1275.
- [49] Fleßa S, „Grundzüge der Krankenhausbetriebslehre,“ München, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2007, pp. 314-316.

- [50] BQS Institut für Qualität & Patientensicherheit, „Zertifizierungen,“ Düsseldorf, 2013; [www.bqs-institut.de/produkte/zertifizierungen.html](http://www.bqs-institut.de/produkte/zertifizierungen.html).
- [51] KTQ, „Kooperation für Transparenz und Qualität im Gesundheitswesen (KTQ). Das KTQ-Verfahren,“ Berlin , 2013, [www.ktq.de](http://www.ktq.de).
- [52] Deutsches Krankenhausinstitut (DKI), „DKI-Management-Reports,“ Düsseldorf, 2013, abgerufen am 06.12.2013, <http://dki.de/unsere-leistungen/beratung/dki-management-reports>.
- [53] Keith D, „Lean Management muss in die Köpfe der Mitarbeiter,“ Bruchsal, 2012, abgerufen am 27.05.13, [www.business-wissen.de/organisation/schlanke-unternehmen-lean-management-muss-in-die-koepfe-der-mitarbeiter](http://www.business-wissen.de/organisation/schlanke-unternehmen-lean-management-muss-in-die-koepfe-der-mitarbeiter).
- [54] Weimann E und Weimann P, „High performance im Krankenhausmanagement. Die 10 wichtigsten Schritte für eine erfolgreiche Klinik,“ Heidelberg, Springer, 2012, pp. 55-77.
- [55] Vogelsang F, Gewohn F, Heißmeyer H, Osterhus A und Dittert-Rieckmann H, „Die richtige Mischung. Personal im Funktionsdienst wirtschaftlich, flexibel und mitarbeiterfreundlich einsetzen.,“ in *f&w*, Melsungen, Bibliomed, 2014: 2, pp. 136-139.
- [56] Schmitz C, Berchtold P, Laifer G und Meier CA, „Herausforderung Vernetzung. Wie Prozessoptimierung im Krankenhaus gelingen kann,“ Würzburg, Handelsblatt Fachmedien, OrganisationsEntwicklung, 2013: 1, pp. 76-81.
- [57] Naegler H, „Personalmanagement im Krankenhaus. Grundlagen und Praxis,“ Berlin, MWV, 2008, pp. 253-257.
- [58] Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus InEK, „Kalkulationshandbuch,“ Siegburg, 2007, abgerufen am 02.03.2013, [http://g-drg.de/cms/Kalkulation2/DRG-Fallpauschalen\\_17b\\_KHG/Kalkulationshandbuch](http://g-drg.de/cms/Kalkulation2/DRG-Fallpauschalen_17b_KHG/Kalkulationshandbuch), pp. 124-190.
- [59] Iber T, Weiss M, Wagner K, Leidinger W, Sehn N, Garling A und Klöss T, „Grundlagen der anästhesiologischen Personalbedarfsplanung im DRG-Zeitalter,“ DIOMed-Verlag, Anästh Intensivmed, 2006: 47, pp. S27-S32.

- [60] Isfort M und Weidner F, „Katholischer Krankenhausverband Deutschlands e.V. (Hrsg.): Pflegequalität und Pflegeleistungen I.,“ Freiburg, 2001, pp. 158-163.
- [61] Fischer W, „Diagnosis Related Groups (DRGs) und Pflege. Grundlagen, Codierungssysteme, Integrationsmöglichkeiten,“ Bern, Huber-Verlag, 2001, abgerufen am 26.03.2012, <http://www.fischer-zim.ch/auszuege-drg-pflege/Pflege-in-DRG-Systemen-0109.htm>.
- [62] Bundesministerium der Justiz, „Gesetz zur wirtschaftlichen Sicherung der Krankenhäuser. Krankenhausfinanzierungsgesetz (KHG),“ Bekanntmachung 1991, letzte Änderung 2013, abgerufen am 06.12.2013, <http://www.gesetze-im-internet.de/khg/index.html>.
- [63] Bayerisch. Staatsministerium Gesundheit und Pflege, „Krankenhausplan des Freistaates Bayern,“ 2014, abgerufen am 06.03.2014, <http://www.bkg-online.de/media/file/12582.khplan14.pdf>.
- [64] Bräu U und Dannert J, „Effizienzsteigerung im Krankenhaus-Ist der IT-Einsatz ein wesentliches Mittel zu mehr Wirtschaftlichkeit im OP?,“ in *Schlegel H (Hrsg.): Steuerung der IT im Klinikmanagement. Methoden und Verfahren*, Wiesbaden, Vieweg+Teubner, 2010, pp. 253-265.
- [65] Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, „Indikator Auslastung der Krankenhausbetten,“ Stuttgart, 2014, abgerufen am 09.03.2014, [http://www.statistik-bw.de/GesundhSozRecht/Indikatoren/GW-AE\\_bettAuslastung.asp](http://www.statistik-bw.de/GesundhSozRecht/Indikatoren/GW-AE_bettAuslastung.asp).
- [66] Fleßa S, „Grundzüge der Krankenhaussteuerung,“ München, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2008, pp. 131-140.
- [67] Multerer C, Friedl G und Serttas M, „Gestaltung von Verrechnungspreisen im Krankenhaus: Anforderungen, Probleme und Lösungsansätze im Kontext der DRGs,“ BFuP, 58, Heft 6, nwb, 2006, pp. 600-615.
- [68] Dahlgaard K und Stratmeyer P, „Fallsteuerung im Krankenhaus. Effizienz durch Case Management und Prozessmanagement,“ Stuttgart, Kohlhammer, 2014, eBook: Kapitel 2.2.

- [69] Nussbaumer G, „Case Management und prozessorientierte Pflege,“ in *von Reibnitz C: Case Management: praktisch und effizient*, Heidelberg, Springer, 2009, pp. 35-48.
- [70] Ribbert-Elias J, „Case Management im Krankenhaus. Voraussetzungen, Anforderungen, Implementierung,“ in *Wendt WR, Löcherbach P (Hrsg.): Case Management in der Entwicklung. Stand und Perspektiven in der Praxis*, Heidelberg, medhochzwei, 2. Aufl., 2011, pp. 121-140.
- [71] Deutsche Krankenhausgesellschaft (DKG), „Datenübermittlungsvereinbarung § 301,“ Berlin, 2014, abgerufen am 17.03.2014, [http://www.dkgev.de/media/file/15929.RS060-14\\_Anlage-SGBV\\_v301\\_Dokumentation.pdf](http://www.dkgev.de/media/file/15929.RS060-14_Anlage-SGBV_v301_Dokumentation.pdf), p. 17.
- [72] Biermann A und Geissler A, „Beatmungsfälle und Beatmungstunden in deutschen Krankenhäusern,“ Berlin, Working Papers in Health Policy and Management, Vol. 7, 2013.
- [73] Linz J, „DRG-Monitoring zur Verweildauersteuerung,“ Stuttgart, Kohlhammer, das Krankenhaus, 2010: 10, pp. 942-945.
- [74] Vanini U, „Controlling,“ Stuttgart, Lucius & Lucius, 2009, pp. 88-89.
- [75] Becker A, Leyk J und Riemer L, „Dynamische Unternehmenssteuerung - Instrumente und Lösungsansätze,“ in *Gleich/Gänßlen/Kappes/Kraus/Leyk/Tschandl (Hrsg.): Moderne Instrumente der Planung und Budgetierung*, München, Haufe, 2013, pp. 128-135.
- [76] Kappes M und Schneider M, „Best-Practice-Planung auf Basis des rollierenden Forecasts,“ Freiburg, Haufe, Controller Magazin, Januar / Februar 2012, pp. 22-23.
- [77] Friedl G, Hofmann C und Pedell B, „Kostenrechnung. Eine entscheidungsorientierte Einführung,“ München, Vahlen, 2. Aufl., 2013, p. 521.
- [78] Kox WJ und Spies C, „Check-up Anästhesiologie. Standards Anästhesie - Intensivmedizin - Schmerztherapie - Notfallmedizin,“ Berlin, Springer, 2003, pp. V-VI.

- [79] Powitz D, „Ökonomische Auswirkungen der Einführung von Standards in der klinischen Anästhesie der Charité Campus Mitte,“ Berlin, 2005, pp. 49-63.
- [80] Lechner M, „Koordination von Planung und Steuerung,“ in *Grundlagen des Controlling. Vorlesungsskript*, FH Nürtingen, 2008, pp. 72-81.
- [81] Schweitzer M und Küpper HU, „Systeme der Kosten- und Erlösrechnung,“ München, Vahlen, 10. Aufl., 2011, pp. 723-737.
- [82] Wöhe G, „Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre,“ München, Vahlen, 25. Aufl., 2013, pp. 962-963.
- [83] Küpper HU, Friedl G, Hofmann C, Hofmann Y und Pedell B, „Controlling. Konzeption, Aufgaben, Instrumente,“ Stuttgart, Schäffer Poeschel, 6. Aufl., 2013, pp. 257-260.
- [84] Horváth P, „Controlling,“ München, Vahlen, 12. Aufl., 2011, pp. 146-153.
- [85] Schreyögg J, „Informationsmanagement und und Controlling im Gesundheitswesen - Einführung und methodische Grundlagen,“ in *Busse R, Schreyögg J, Stargardt T (Hrsg.): Management im Gesundheitswesen*, Heidelberg, Springer, 3. Aufl., 2013, pp. 396-398.
- [86] Hentze J und Kehres E, „Kosten- und Leistungsrechnung in Krankenhäusern: systematische Einführung,“ Stuttgart, Kohlhammer, 5. Aufl., 2008, pp. 196-203.
- [87] Bauer A und Günzel H, „Data-Warehouse-Systeme. Architektur, Entwicklung, Anwendung,“ Heidelberg, dpunkt, 2013, eBook: Kapitel 2.1.
- [88] Fiori W, Bunzemeier H, Siam K, Helling J und Roeder N, „Trügerische Transparenz. Die Tücken der Ermittlung und der Interpretation von Veränderungen von Kennzahlen,“ Melsungen, Bibliomed, f&w, 2010: 6, pp. 608-614.
- [89] Küpper HU, „Aufgaben und Instrumente des Controlling,“ in *Skript zum Buch: Controlling. Konzeption – Aufgaben – Instrumente*, München, 2010, pp. 48-50.



## 11 Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Manuel Iserloh, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Identifizierung von Kennzahlen und ihr Nutzen für die Krankenhaussteuerung“ selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung (siehe „Uniform Requirements for Manuscripts (URM)“ des ICMJE -[www.icmje.org](http://www.icmje.org)) kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet.

Meine Anteile an den ausgewählten Publikationen entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem/der Betreuer/in, angegeben sind. Sämtliche Publikationen, die aus dieser Dissertation hervorgegangen sind und bei denen ich Autor bin, entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§156,161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

Datum

---

Unterschrift

## **Anteilerklärung an den erfolgten Publikationen**

Manuel Iserloh hatte folgenden Anteil an den folgenden Publikationen:

Iserloh M, Kox WJ. „Einfluss leistungs- und fallbezogener Faktoren auf Erlöse und Kosten der Krankenhäuser“. Stuttgart, Thieme, Das Gesundheitswesen, Online-Publikation: 24.2.2014, 2015: 77 (01), pp. 31-36

Beitrag insgesamt: 90 Prozent

Beitrag im Einzelnen:

Konzeption der Analysen und Regressionen; Beschaffung der Daten und –aufbereitung, Durchführung der Analysen und Regressionen; Strukturierung, Erarbeitung und Aufbereitung der Ergebnisse, Erstellung der Grafiken; textliche Ausarbeitung der Inhalte

Unterschrift, Datum und Stempel des betreuenden Hochschullehrers

---

Unterschrift des Doktoranden

---

## **12 Lebenslauf**

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.



## **13 Publikationsliste**

Iserloh M, Kox WJ. „Einfluss leistungs- und fallbezogener Faktoren auf Erlöse und Kosten der Krankenhäuser“. Stuttgart, Thieme, Das Gesundheitswesen, Online-Publikation: 24.2.2014, 2015: 77 (01), pp. 31-36.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0033-1364015>

## 14 Danksagung

Die Erstellung der Dissertation hat durch Verknüpfung von Praxis, Empirie und Theorie viele neue Sichtweisen auf die Steuerung von Krankenhäusern ermöglicht und damit konstruktive Fragen zur Nutzung von Kennzahlen aufgeworfen und beantwortet. Ich danke Herrn Prof. Dr. Dr. Wolfgang J. Kox für die Überlassung des Themas, für die konsequente Unterstützung im Promotionsvorhaben und die gemeinsame Zusammenarbeit in erfolgreichen Praxisprojekten, die sich daraus ergeben haben.

Das Kompetenznetzwerk Krankenhausmanagement, das ich vor sechs Jahren mit dem Schwerpunkt eines Austausches zur Steuerung und Planung von Krankenhäusern mit ins Leben rufen konnte, hat wesentlich zum Praxisbezug der Dissertation beigetragen. Ich danke den Vorständen und Geschäftsführern der Häuser, die persönlich die Bereitstellung ihrer Daten für die empirischen Analysen sowie die Aufstellung des Referenzpools ermöglicht und einen regen Austausch mit den jeweiligen Kollegen aus dem Finanz- und Medizincontrolling unterstützt haben. Weiterhin haben viele der Geschäftsführer zur Plausibilisierung der Ergebnisse zur Verfügung gestanden.

Meine Kollegen haben mir die Freiheit und Unterstützung zum Ausbau der Aktivitäten im Bereich Krankenhäuser und Kliniken gegeben, so dass Ideen und Ansätze aus Projekten in diese Arbeit einfließen konnten und umgekehrt.

Ich danke meiner Mutter, Frau Dr. Angela Iserloh, die mit ihren detaillierten Berichten aus dem Krankenhausalltag und den mir bereits als Jugendlichen ermöglichten Besuchen in den Abteilungen und auf der Intensivstation den Grundstein für die Begeisterung an der Krankenhauswelt gelegt hat.