



Theoretische und empirische Analyse zu den Mehrkosten der Kinderspitäler unter SwissDRG

Studie im Auftrag der SwissDRG AG in Zusammenarbeit mit AllKidS



Theoretische und empirische Analyse der Mehrkosten der Kinderspitäler unter SwissDRG

Studie im Auftrag der SwissDRG AG in Zusammenarbeit mit AllKidS
Schlussbericht

Polynomics AG
Dr. Philippe Widmer, Philip Hochuli, Dr. Harry Telser

Baslerstr. 44
4600 Olten
www.polynomics.ch
philippe.widmer@polynomics.ch, Tel.: +41 62 205 15 85

21.07.2017

Inhaltsverzeichnis

Das Wichtigste in Kürze	6
Glossar.....	10
1 Einleitung.....	11
1.1 Ausganglage	11
1.2 Ziele der Studie.....	12
1.3 Eingrenzung des Analyserahmens	13
1.4 Aufbau des Berichts.....	13
2 Konzeptualisierung der Mehrkosten von Kinderspitälern im Fallnormkostenvergleich	14
2.1 Anforderungen an die SwissDRG-Tarifstruktur für ein Benchmarking mit Fallnormkosten	14
2.2 Mögliche Ursachen leistungsbezogener Mehrkosten bei den Kinderspitälern.....	15
2.2.1 Unterschiedliche Altersstruktur der Patienten	16
2.2.2 Unterschiedliche Patientenstruktur	17
2.2.3 Unterschiedliche Kostenstruktur	19
2.3 Fazit	21
3 Analysekonzept.....	22
3.1 Systematisierung der Mehrkosten	22
3.2 Hypothesen zu den leistungsbezogenen Mehrkosten der Kinderspitäler	23
3.3 Methodisches Vorgehen	25
3.3.1 Hypothese 1: Teure Kinder.....	25
3.3.2 Hypothese 2: Teure Kinder bei den Kinderspitälern	26
3.3.3 Hypothese 3: Unrentables Leistungsangebot der Kinderspitäler.....	26
3.4 Verwendete Daten	27
3.4.1 Datenquellen.....	27
3.4.2 Ausschlüsse	27
3.4.3 Einordnung der Kinder und Kinderspitäler in den Gesamtdatensatz	28
3.4.4 Dateneinsatz in den Hypothesen.....	28
4 Auswertungen zu den Mehrkosten aufgrund der Kinder (Hypothese 1)	30
4.1 Deskriptive Analyse	30
4.2 Ergebnisse zum unterschiedlichen Ressourcenbedarf	31
4.3 Heterogenitäten in den Ergebnissen nach Liegedauer.....	33

4.4	Fazit	36
5	Auswertungen zu den Mehrkosten aufgrund des Patientenmix (Hypothese 2)	37
5.1	Deskriptive Analyse	37
5.2	Ergebnisse zum unterschiedlichen Ressourcenbedarf	39
5.3	Ergebnisse zum Einfluss der Tarifstruktur	40
5.4	Fazit und ergänzende Auswertung zur Patientenstruktur	43
6	Auswertungen zu den Mehrkosten aufgrund des Leistungsangebots (Hypothese 3)	45
6.1	Ergebnisse zu den DRG-abhängigen Abweichungen in den Fallnormkosten im Leistungsangebot der Kinderspitäler	45
6.2	Ergebnisse zu den Auswirkungen auf die Fallnormkosten der Kinderspitäler	47
6.3	Fazit	48
7	Zusammenfassung	49
8	Ordentlicher Anhang	52
8.1	Übersichtstabelle zu den Hauptdiagnosegruppen (MDC) unter SwissDRG	52
8.2	Erfahrungen aus der internationalen Literatur	52
8.3	Spitäler im Datensatz	53
8.4	Anhang zur Hypothese 1: Teure Kinder	53
8.5	Anhang zur Hypothese 2: Teure Kinder bei Kinderspitälern	54
8.5.1	Ursachen struktureller Patientenunterschiede	54
8.5.2	Analyse zu den Neugeborenen	57
8.6	Anhang zur Hypothese 3: Einfluss des Leistungsangebotes	59
8.7	Ausschluss gesunder Geburten	61
9	Technischer Anhang	62
9.1	Einleitung	62
9.2	Definitionen	62
9.3	Forschungsfrage 1	62
9.3.1	Einleitung	62
9.3.2	Zielvariable	63
9.3.3	Erklärende Variablen	63
9.3.4	Vorbereitende Schritte	64
9.3.5	Ökonometrisches Schätzverfahren	65
9.3.6	Modellannahmen	66
9.3.7	Interpretation des R^2	66

9.4	Forschungsfrage 2	66
9.4.1	Einleitung	66
9.4.2	Zielvariable.....	66
9.4.3	Erklärende Variablen.....	66
9.4.4	Vorbereitende Schritte.....	69
9.4.5	Ökonometrisches Schätzverfahren	69
9.4.6	Modellannahmen	69
9.4.7	Interpretation des R^2	69
10	Quellenverzeichnis	70

Das Wichtigste in Kürze

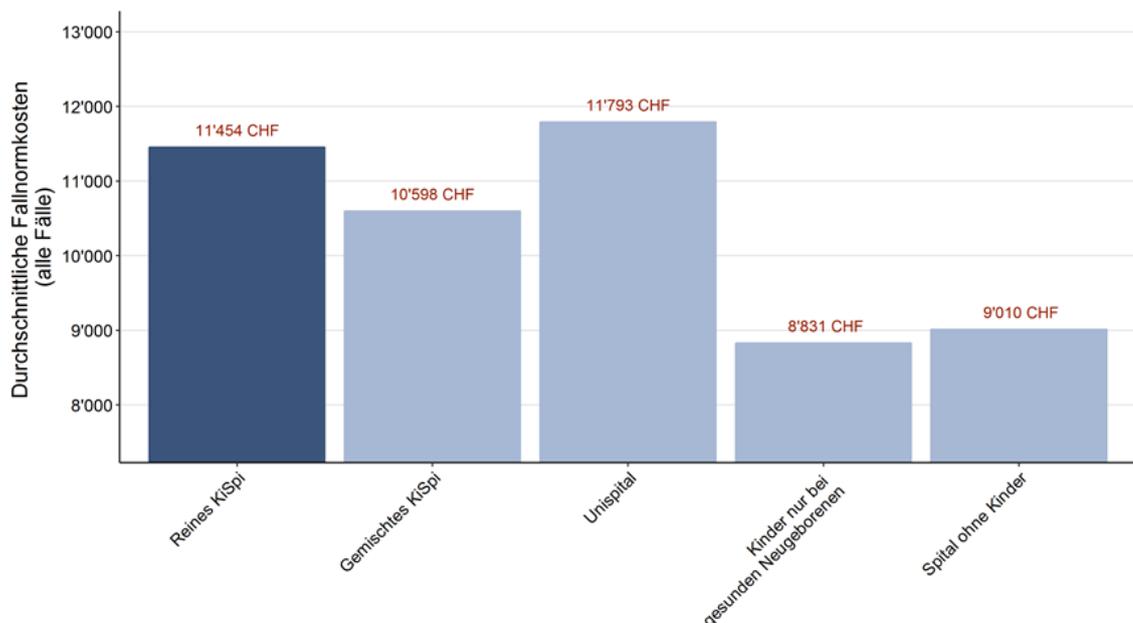
Ausgangslage

Seit 2012 führt die Schweiz mit SwissDRG ein prospektives Vergütungssystem für den akutstationären Bereich, das die Spitäler nicht mehr nach ihren Kosten, sondern über fixe Pauschalen pro Fall vergütet. Diese sollen sich zudem an den Kosten eines effizient arbeitenden Spitals orientieren, das mit Hilfe eines Benchmarkings auf Basis von Fallnormkosten ermittelt wird.

Diese Vergütungsform setzt die Spitäler bei strikter Umsetzung einem international unvergleichbaren Wettbewerbsdruck und damit Anreizen zur Betriebsoptimierung aus. Damit diese – wie mit der Einführung der neuen Spitalfinanzierung angestrebt – tatsächlich zu Kosteneinsparungen und zu einer kosteneffizienten Spitalversorgung führen, muss die heutige Tarifstruktur jedoch zwei grundsätzliche Bedingungen erfüllen: (i) sämtliche leistungsbezogenen und nicht beeinflussbaren Kostenunterschiede bei der Behandlung der Patienten müssen vom Vergütungssystem vollständig berücksichtigt und kompensiert werden, (ii) jede der bis zu 1'200 DRG müssen einem kosteneffizient arbeitenden Spital die gleichen Ertragschancen ermöglichen.

Sind die beiden Voraussetzungen wie in der heutigen Tarifstruktur nicht vollständig erfüllt, können sich Spitäler im Benchmarking mit Fallnormkosten bereits unabhängig einer kosteneffizienten Betriebsführung rein durch eine Optimierung auf der Erlösseite besserstellen. Sei dies durch eine gezielte *Patienten- oder Leistungsselektion* oder durch eine *Mengenausweitung*. Das Nachsehen haben Spitäler am Ende der Versorgungskette und/oder mit speziellen Versorgungsaufträgen, die sich nicht gleichermassen in der Erlöseffizienz verbessern können.

Abbildung 1 Vergleich der mittleren Fallnormkosten je Spitaltyp



Fallnormkosten basierend auf SwissDRG-Katalog 6, bereinigte Fallnormkosten inkl. Anlagenutzungskosten.

Die Kinderspitäler weisen im Vergleich zu anderen Schweizer Spitalern deutlich höhere Fallnormkosten auf und die Fallnormkosten liegen näher an den Universitätsspitalern als bei gemischten Kinderspitälern.

Quelle: Daten der Fallkostenstatistik. Berechnung und Visualisierung: Polynomics.

Davon betroffen sind insbesondere die Universitätsspitäler, die aufgrund ihres speziellen Versorgungsauftrages und dem Endversorgungscharakter nicht in gleichem Ausmasse Patienten und/oder Leistungen selektionieren können wie andere Spitäler (Widmer, Trottmann und Telser 2015). Die Universitätsspitäler sind jedoch nicht die einzigen Spitäler mit auffallend höheren Fallnormkosten. Wie in der Abbildung 1 dargestellt ist, sind die reinen Kinderspitäler ebenfalls von markant höheren Fallnormkosten betroffen. Unter diese Spitalgruppe fallen das Ostschweizer Kinderspital OKS, das Universitäts-Kinderspital beider Basel UKBB sowie das Universitätskinderspital Zürich.

Die Gründe für die hohen Fallnormkosten der reinen Kinderspitäler sind im Vergleich zu den Universitätsspitalern jedoch bisher unklar. Es ist noch nicht nachgewiesen, ob die Mehrkosten aufgrund von Ineffizienzen entstehen oder aber – wie für den Fall der Universitätsspitäler – aufgrund einer unzureichenden Berücksichtigung von spitalexogenen Faktoren sowie einem Endversorgercharakter. Prinzipiell weisen die reinen Kinderspitäler ebenfalls einen sehr speziellen Versorgungsauftrag auf und haben ähnlich den Universitätsspitalern einen Endversorgercharakter inne (im Gegensatz zu letzteren jedoch mit klarem Fokus auf Patienten < 18 Jahren).

Ziele der Studie

Die vorliegende Studie versucht vor diesem Hintergrund die Gründe für die Mehrkosten der Kinderspitäler mittels einer umfangreichen Datenanalyse und statistischer Modelle auf Basis eines hypothesenbasierten Vorgehens zu ergründen. Im Kern überprüfen wir drei Hypothesen, die leistungsbezogene Mehrkosten der reinen Kinderspitäler erklären könnten.

Hypothese 1: «Teure Kinder»

Kinder sind aufgrund eines höheren Behandlungs- und Pflegebedarfs sowie höherer Unterhaltskosten (z.B. im Spital übernachtende Eltern) grundsätzlich teurer als erwachsene Patienten. Dies führt bei den Kinderspitälern zu Mehrkosten, die nicht auf Effizienzunterschiede in der Leistungserbringung zurückzuführen sind.

Hypothese 2: Patientenselektionseffekte bei den Kindern zulasten der Kinderspitäler

Kinderspitäler behandeln aufgrund ihres speziellen Versorgungsauftrages besonders teure Kinder. Ähnlich zu den Universitätsspitalern können sie nicht oder nicht in gleichem Ausmasse *Patienten selektionieren* und teure Patienten an andere Spitäler weiterverweisen.¹ Dadurch entstehen den Kinderspitälern im Vergleich zu den anderen Marktteilnehmern Mehrkosten, ohne Bezug zur betrieblichen Effizienz.

Hypothese 3: «Teures Leistungsangebot»

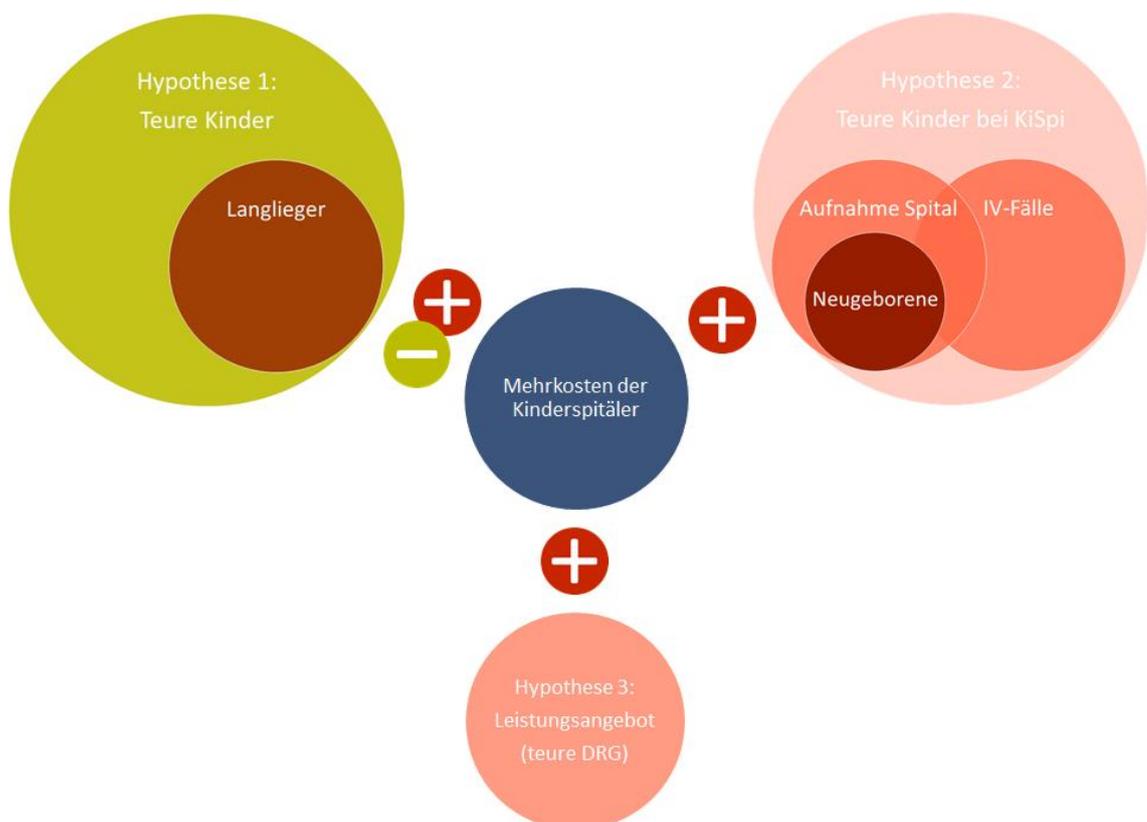
Die Kinderspitäler decken faktisch das gesamte Spektrum an Leistungen für Kinder ab. Sie können daher nicht in gleichem Ausmasse *Leistungen selektionieren* wie andere Spitäler, sie sind gezwungen auch potentiell nichtlukrative/teure Leistungen zu offerieren. Dadurch entstehen den Kinderspitälern erneut Mehrkosten, die nicht direkt auf Ineffizienzen zurückzuführen sind.

¹ Solche Weiterweisungen können sehr zielführend sein und nicht nur der Kostenoptimierung dienen, beispielsweise falls gewisse Leistungen qualitativ nur von einem Spital mit entsprechend spezialisierter Infrastruktur erbracht werden kann.

Kernergebnisse

Die Ergebnisse bestätigen, dass ein Grossteil der Mehrkosten im Fallnormkostenvergleich nicht aufgrund von Ineffizienzen entsteht. Alle drei Hypothesen führen bei den reinen Kinderspitälern zu leistungsbezogenen Mehrkosten, die massgeblich ihrem Leistungsauftrag zuzuschreiben sind. Die zentralen Ergebnisse zu den einzelnen Hypothesen sind in der Abbildung 2 grafisch dargestellt.

Abbildung 2 Grafische Darstellung der Ursachen der Mehrkosten der reinen Kinderspitäler



Die Abbildung fasst die wichtigsten Erkenntnisse zu den Ursachen für die Mehrkosten der Kinderspitäler zusammen. Rot eingefärbt sind Kostentreiber der Kinderspitäler, grün eingefärbt sind kostenmildernde Faktoren.

Quelle: Polynomics.

Bezüglich der Hypothese 1 können wir zwar entgegen der Erwartung aufzeigen, dass die Kinder durchschnittlich knapp 20 Prozentpunkte günstiger sind als Erwachsene. Dies trifft auch bei den reinen Kinderspitälern in vergleichbarer Masse zu. Verantwortlich für die geringeren Fallkosten sind aber hauptsächlich kürzere durchschnittliche Verweildauern bei den Kindern. Kontrollieren wir in den Analysen zusätzlich für die in der Tarifstruktur berücksichtigten Liegedauern, differenziert sich das Ergebnis dahingehend, dass die Kinder ausschliesslich bei den Kurz- und Normalliegern geringere Fallkosten aufweisen. Bei den Langliegern haben alle Kinder jedoch durchschnittlich rund 60 Prozentpunkte höhere Fallnormkosten. Diese Tatsache führt bei den reinen Kinderspitälern trotz grundsätzlich günstigeren Kindern auf Spalebene zu Mehrkosten, da sie

einen auffallend hohen Anteil dieser Langlieger haben. Da es sich bei den Mehrkosten der Langlieger nicht per se um ein Problem der reinen Kinderspitäler handelt, kann nicht automatisch von Ineffizienz ausgegangen werden. Viel mehr sind die Mehrkosten mit strukturellen Unterschieden bei der Behandlung von Kindern zu begründen.

Zusätzlich zu den Langliegern können wir aufzeigen, dass die Mehrkosten der reinen Kinderspitäler mehrheitlich in DRG entstehen, in denen ausschliesslich Kinder behandelt werden. Anhand der Ergebnisse zur Hypothese 2 können wir dazu aufzeigen, dass diese Mehrkosten leistungsbezogene Ursachen haben. Die Kinderspitäler haben im Vergleich zu den anderen Spitälern komplexere Kinder als Patienten, die leistungsbezogene Mehrkosten verursachen. Dies trifft ganz besonders auf kranke Neugeborene zu, für welche die Kinderspitäler einen Endversorgercharakter einnehmen und welche sie ausschliesslich von anderen Spitälern überwiesen bekommen. Daneben haben die behandelten IV-Fälle einen Einfluss auf die Mehrkosten der Kinderspitäler.

Zu guter Letzt zeigen wir anhand der Ergebnisse zur Hypothese 3 auf, dass sich das Leistungsangebot der Kinderspitäler ebenfalls negativ auf die Fallnormkosten auswirkt. Im Gegensatz zu den grossen sehr stark diversifizierten Spitälern können die DRG mit Über- oder Untervergütung im Schnitt nicht ausgeglichen werden. Es werden mehrheitlich untervergütete DRG angeboten, die im Fallnormkostenvergleich höhere Fallnormkosten verursachen. Es handelt sich dabei um Mehrkosten, die einzig aufgrund der Ansteuerung von bestimmten DRG und nicht aufgrund von Ineffizienzen entstehen.

Implikationen

Die Studie legt dar, dass die Kinderspitäler in der Schweizer Spitallandschaft eine ganz spezielle Rolle einnehmen, die jener von Universitätsspitälern nahekommt.

Dies hat nicht per se mit der Tatsache zu tun, dass die Kinderspitäler Kinder behandeln. Letztere wirken sich im Vergleich zu erwachsenen Patienten sogar positiv auf die Spitalkosten aus. Vielmehr liegt der Grund darin, dass die Kinderspitäler ebenfalls einen Endversorgercharakter bei Kindern einnehmen und daher in Bezug auf die Kosten erheblich von negativen Patientenselektionseffekten betroffen sind. Dies zeigt sich besonders anhand der kranken Neugeborenen.

Ein Fallnormkostenvergleich, wie ihn Abbildung 1 durchführt, darf für die Kinderspitäler vor diesem Hintergrund nicht als Mittel zur Beurteilung der betrieblichen Effizienz verwendet werden.

Glossar

- **Bereinigte Kostendaten:** Hierbei handelt es sich um jene Kosten von Patienten, welche von der SwissDRG AG so bereinigt wurden, dass noch die für die Bildung der Tarifstruktur relevanten Kosten enthalten sind. Insbesondere werden *Zusatzentgelte* von den Gesamtkosten der bereinigten Kostendaten in Abzug gebracht. Siehe auch: Unbereinigte Kostendaten.
- **DRG:** Diagnosis Related Groups
- **MDC:** Medizinische Hauptdiagnosegruppe
- **Kinderspitäler:** Sofern nicht explizit «gemischte Kinderspitäler» genannt, beziehen wir uns mit dem Begriff stets auf die reinen Kinderspitäler unter AllKidS.
- **KiSpi:** Die Abkürzung «KiSpi» benutzen wir vor allem in den Regressionen als Kurznotation für «Kinderspitäler» und beziehen uns damit wiederum auf die reinen Kinderspitäler unter AllKidS.
- **Unbereinigte Kostendaten:** Bei den unbereinigten Kostendaten handelt es sich um jene Kostendaten, wie sie von den Netzwerkspitälern «roh» an die SwissDRG AG geliefert werden. Die Gesamtkosten auf den unbereinigten Kostendaten sind definiert als sämtliche Kosten nach Abzug universitärer Lehre und Forschung und nach Hinzunahme von Anlagenutzungskosten. Siehe auch: Bereinigte Kostendaten.

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Mit SwissDRG hat die Schweiz 2012 ein prospektives Vergütungssystem mit Fallpauschalen eingeführt, das die Spitäler zu kosten- und erlösmaximierendem Verhalten motiviert. Die Motivation begründet sich in der Tatsache, dass die Spitäler nicht mehr nach ihren direkten Kosten, sondern nach fixen Preisen je Diagnosegruppe (DRG) vergütet werden. Dadurch werden sie einem finanziellen Risiko ausgesetzt. Spitäler müssen vergleichbar zu Unternehmen der Privatwirtschaft ihre Kosten niedriger als die Erlöse halten, um langfristig überleben zu können.

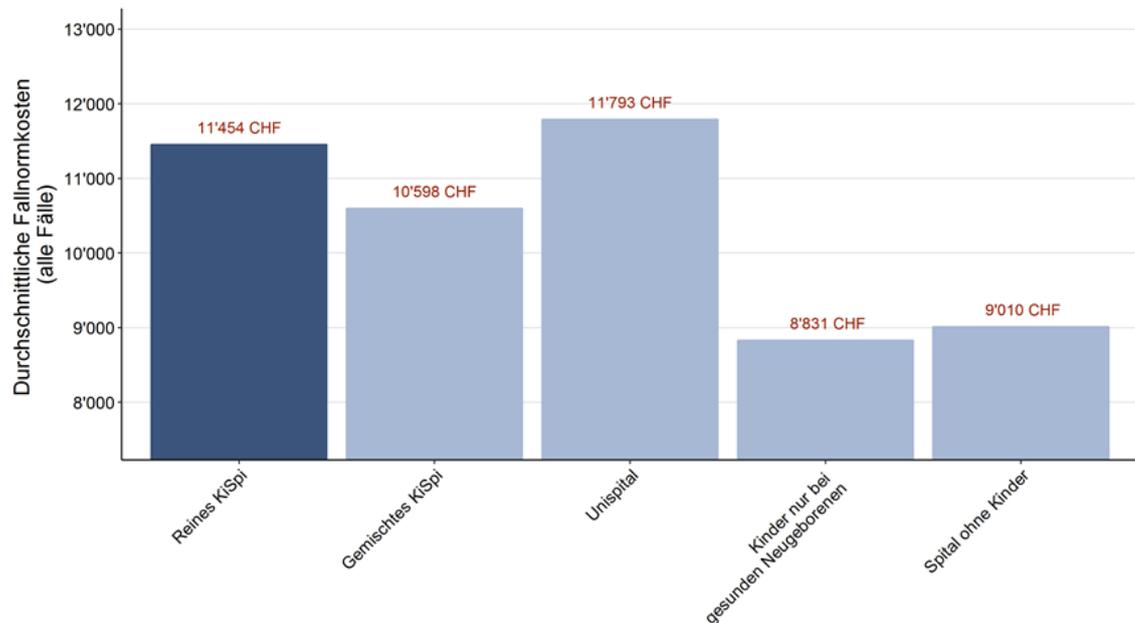
Verstärkt werden sollen diese Anreize durch eine konsequentere Anwendung des KVG Art. 49, wonach die Spitäler ausschliesslich nach den Kosten eines qualitativ angemessenen und effizient arbeitenden Spitals zu vergüten sind. Dazu soll ein Benchmarking auf Basis von Fallnormkosten angewendet werden:

$$\text{Fallnormkosten} = \frac{\text{Fallkosten}}{\text{Kostengewicht}}$$

Die Idee besteht darin, dass alle Spitäler lediglich die Fallnormkosten des günstigsten Spitals vergütet erhalten und allfällige Mehrkosten vollständig zu Lasten des Spitals oder der Spitalträger gehen soll. Bei einer konsequenten Umsetzung führt dies im internationalen Vergleich zu einem ausgesprochen stark auf Effizienz ausgerichteten Vergütungssystem.

Dieses stark auf Wettbewerb ausgelegte System hat auch seine Nachteile, mit negativen finanziellen Folgen für einzelne Spitäler oder ganze Spitalkategorien. Der Grund dafür ist, dass das SwissDRG-System nicht nur die Anreize zur Effizienz fördert (Widmer 2016). Das gegenwärtige System erlaubt es den Spitalern, sich auch durch eine geschickte Patienten- oder Leistungsselektion finanziell besserzustellen. Die in der Fachliteratur unter den Begriffen «Creaming, Skimming und Dumping» abgehandelten Verhaltensweisen der Spitäler führen dazu, dass ein Spital unabhängig von seiner Effizienz im Fallpauschalensystem leistungsbezogene Kostenunterschiede aufweisen kann (Ellis 1998). In der Konsequenz führt dies zu ungleichen finanziellen Risiken mit Auswirkungen auf das Benchmarking mit Fallnormkosten. Ein Spital kann im Benchmarking unabhängig von seiner Effizienz schlechter oder besser abschneiden.

Im Schweizer Benchmarking mit Fallnormkosten fallen vor allem zwei Spitalkategorien auf, die vorderhand von diesen Folgen negativ betroffen sein könnten (vgl. Abbildung 3). Es sind dies die Universitätsspitäler und die Kinderspitäler. Bei den Universitätsspitalern konnte bereits empirisch nachgewiesen werden, dass sie bei einem reinen Fallnormkostenvergleich aufgrund der Patientenselektion, die hauptsächlich dem Leistungsauftrag geschuldet ist, ungerechtfertigt benachteiligt werden (Widmer, Trottmann und Telser 2015; Widmer, Spika und Telser 2015). Bei den Kinderspitälern ist die Frage nach den Gründen für die hohen Fallnormkosten noch ungeklärt. Aufgrund ihres klar abgrenzbaren Leistungsauftrags dürfte aber auch bei den Kinderspitälern ein beträchtliches Risiko bestehen, vom Verhalten der anderen Spitäler negativ in Mitleidenschaft gezogen zu werden.

Abbildung 3 Vergleich der mittleren Fallnormkosten je Spitaltyp

Fallnormkosten basierend auf SwissDRG-Katalog 6, bereinigte Fallnormkosten inkl. Anlagenutzungskosten.

Die Kinderspitäler weisen im Vergleich zu anderen Schweizer Spitälern deutlich höhere Fallnormkosten auf und die Fallnormkosten liegen näher an den Universitätsspitälern als bei gemischten Kinderspitälern. Bei den Spitälern mit nur gesunden Kindern handelt es sich um Kinder der DRG P67D.

Quelle: Daten der Fallkostenstatistik. Berechnung und Visualisierung: Polynomics.

In dieser Studie untersuchen wir deshalb, ob die *Mehrkosten* der Kinderspitäler durch exogene Leistungsunterschiede oder durch Ineffizienzen im Spitalbetrieb entstehen. Exogene Leistungsunterschiede wären von den Kinderspitälern nicht beeinflussbar und machen deshalb eine Anpassung bei der Vergütung notwendig.

1.2 Ziele der Studie

Um dieser Frage nachzugehen, hat SwissDRG AG in Zusammenarbeit mit AllKidS Polynomics einen Projektauftrag vergeben. In diesem Projekt sollen die in der Ausgangslage aufgeführten Mehrkosten der Kinderspitäler auf ihre Ursachen hin untersucht werden. Im Vordergrund der Analyse stehen die folgenden Ziele:

1. Konzeptualisierung der Kostenunterschiede: Wie lässt sich eine Sonderstellung der reinen Kinderspitäler theoretisch begründen und welche Implikationen für die Kosten lassen sich daraus ableiten?
2. Empirische Analyse zu den Mehrkosten der Kinderspitäler: Inwiefern sind die Mehrkosten auf leistungsbezogene Unterschiede in der Leistungs- oder Patientenstruktur zurückzuführen?

1.3 Eingrenzung des Analyserahmens

In der Untersuchung nehmen wir die folgenden Eingrenzungen vor:

- Obwohl in der empirischen Analyse alle Netzwerkspitäler berücksichtigt werden, konzentrieren wir uns bei den Mehrkosten ausschliesslich auf die Kinderspitäler. Die Mehrkosten anderer Spitäler werden in dieser Studie nicht direkt thematisiert.
- Die Mehrkosten untersuchen wir auf leistungsbezogene Unterschiede, welche mit der heutigen Tarifstruktur entstehen können. Effizienzunterschiede oder Unterschiede aufgrund unterschiedlicher Kostenschlüsselungspraktiken der Spitäler werden nicht direkt untersucht.
- Ebenfalls stellen wir mit den Analysen keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Wir wählen bewusst ein hypothesenbasiertes Analysekonzept, um ein strukturiertes und zielgerichtetes Vorgehen sicherzustellen. Damit ist nicht abschliessend gesichert, dass wir in der Studie sämtliche leistungsbezogenen Unterschiede aufzeigen können, die zu den Mehrkosten der Kinderspitäler führen könnten.
- Die Studie macht keine direkten Vorschläge zur Ausgestaltung der Tarifstruktur oder zu möglichen Optimierungsmöglichkeiten der Kinderspitäler. Sie beschränkt sich auf eine objektive Darstellung des Sachverhaltes.

1.4 Aufbau des Berichts

Der vorliegende Bericht gliedert sich thematisch in sechs Kapitel, die das schrittweise Vorgehen zur Erfüllung der Ziele aus der Einleitung aufzeigen.

In Kapitel 2 erarbeiten wir zuerst die Ausgangslage für die empirischen Analysen. Dabei stellen wir die Herausforderungen an eine leistungsorientierte Vergütung auf und beurteilen das heutige System bezüglich der Leistungserbringung der Kinderspitäler. Darauf aufbauend diskutieren wir mögliche Ursachen, die bei den Kinderspitälern zu gerechtfertigten Mehrkosten führen könnten. Dazu nutzen wir auch Erfahrungen aus früheren Studien von Polynomics sowie Erkenntnisse aus der Literatur.

In Kapitel 3 erstellen wir unter Berücksichtigung der theoretischen Ausführungen aus Kapitel 2 ein Analysekonzept, das wir bei den empirischen Analysen anwenden. Hierzu definieren wir zuerst drei Hypothesen, die bei den Kinderspitälern zu Mehrkosten führen könnten. Im Nachgang beschreiben wir das in den empirischen Untersuchungen angewendete methodische Vorgehen und die verwendeten Daten. Mit Hilfe deskriptiver Auswertungen erarbeiten wir einen Überblick zur Struktur der Kinderspitäler sowie ihrer Einordnung in der Schweizer Spitallandschaft.

Die Kapitel 4, 5 und 6 sind den empirischen Auswertungen zu den Kostenunterschieden gewidmet: Zu Beginn jedes Kapitels erläutern wir die Motivation zur Analyse der Hypothese und ordnen diese in unser Konzept ein. Darauf aufbauend erläutern wir das empirische Vorgehen zur Analyse der Hypothese und präsentieren die Ergebnisse. Abschliessend werden in jedem Auswertungskapitel die Kernergebnisse und die Implikationen für die Kinderspitäler zusammengefasst. Weiterführende Ergebnisse zu den einzelnen Hypothesen finden sich im Anhang der Studie.

In Kapitel 7 fassen wir die wichtigsten Erkenntnisse der Studie zusammen. Die Studie wird ergänzt durch einen ordentlichen (Kapitel 8) und einen technischen Anhang (Kapitel 9), letzterer enthält insbesondere die mathematische Fundierung der statistischen Modelle und richtet sich an Leser mit ökonomischen Grundkenntnissen.

2 Konzeptualisierung der Mehrkosten von Kinderspitälern im Fallnormkostenvergleich

Damit wir in der empirischen Analyse hypothesenbasiert vorgehen können, werden wir nachfolgend zunächst die Anforderungen an ein leistungsorientiertes Vergütungssystem mit Benchmarking beschreiben und aufzeigen, unter welchen Umständen Mehrkosten im SwissDRG-System gerechtfertigt sind oder nicht. In einem zweiten Schritt leiten wir basierend auf früheren Studien von Polynomics, internationalen Erfahrungen und den strukturellen Eigenschaften der Kinderspitäler mögliche Ursachen für Mehrkosten her, die wir später als Ausgangslage für unsere Analysen verwenden.

2.1 Anforderungen an die SwissDRG-Tarifstruktur für ein Benchmarking mit Fallnormkosten

Wie die meisten Industrieländer bereits zuvor, hat auch die Schweiz mit SwissDRG ein prospektives Vergütungssystem eingeführt, das die Spitäler nicht mehr nach ihren Kosten, sondern unabhängig von den Kosten nach ihren Leistungen mit fixen Pauschalen vergütet. Damit strebt man eine leistungsorientierte Vergütung an, bei der – vergleichbar zu einem wettbewerbsorientierten Markt – gleiche Leistungen mit gleichen Preisen vergütet werden sollen (vgl. auch Widmer, Spika und Telser, 2015). Spitäler sollen grundsätzlich keine Preissetzungsmacht erhalten und nach den Kosten effizient arbeitender Spitäler vergütet werden.

Erwirkt werden soll dies mit Hilfe eines Patienten-Klassifikationssystem (SwissDRG), das jeden Patientenfall in Abhängigkeit von seinen Diagnosen und Behandlungen erstinstanzlich einer von bis zu 1200 Diagnosegruppen (DRG) zuordnet. Die Idee besteht darin, dass dank der Klassifizierung alle Patienten einer DRG vergleichbare Leistungen aufweisen, die gleich vergütet werden können.² In der heutigen Umsetzung erfolgt dies mit einem DRG-spezifischen Preis, der sich aus einem Basispreis und einem Kostengewicht zusammensetzt,

$$Erlös_{DRG} = \text{Basispreis} * \text{Kostengewicht}_{DRG}.$$

Während das Kostengewicht die relativen Kostenunterschiede zwischen den DRG abbildet und damit für jedes DRG unterschiedlich ist, stellt der Basispreis ein Skalar dar, der für alle DRG gleich gross ist. Dieser soll entsprechend den KVG-Vorgaben genutzt werden, um Effizienzsteigerungen vorzugeben. Beispielsweise wird dies heute anhand eines Benchmarkings auf den schweregradbereinigten durchschnittlichen Fallkosten, den sogenannten Fallnormkosten gemacht. Die Unterschiede in den Fallnormkosten sollen aufzeigen, ob ein Spital effizient arbeitet oder nicht.

Die Herausforderungen des heutigen Vergütungssystems liegen dabei nicht per se in der technischen Umsetzung der Tarifstruktur. Sie liegen vielmehr darin begründet, dass basierend auf SwissDRG ein Benchmarking mit Fallnormkosten angestrebt werden soll; ein Vorgehen, das international einmalig ist. Damit ein solches Vorgehen funktioniert, muss die heutige Tarifstruktur eine durchgehende Vergleichbarkeit der Leistungen sicherstellen. Dies bedeutet, dass ausnahmslos alle leistungsbezogenen Unterschiede berücksichtigt werden müssen. Dies bedeutet, dass eine Optimierung auf der Leistungsseite keine finanziellen Vorteile für ein Spital mehr bringen darf. Dazu sind die in Widmer, Spika und Telser (2015) aufgestellten Bedingungen notwendig:

² Innerhalb einer DRG kann es weiterführende Abstufungen bspw. für Kurz- und Langlieger geben, auf die wir hier nicht weiter eingehen, da sie den grundlegenden Sachverhalt nicht ändern.

- Innerhalb einer DRG dürfen nur homogene Patienten existieren: Die Patienten einer DRG dürfen keinen unterschiedlichen Leistungsbedarf aufweisen. Ansonsten kann es zu Selektionseffekten innerhalb einer DRG kommen.
- Jede DRG muss entsprechend den erwarteten (oder besser risikogerechten) Kosten vergütet werden. Alle DRG müssen im Durchschnitt die gleichen Fallnormkosten aufweisen. Es dürfen keine systematischen Abweichungen zwischen den Leistungen existieren, da sonst Spitäler bereits aufgrund ihres Leistungsangebots bevorzugt oder benachteiligt sein könnten.

Sind die beiden Bedingungen nicht vollständig erfüllt, müssen in einem Fallnormkostenvergleich die Kostenunterschiede nicht mehr zwingend nur auf Ineffizienzen zurückzuführen sein. Polynomics konnte in Studien zeigen, dass beide Bedingungen unter SwissDRG gegenwärtig nicht vollständig erfüllt sind (siehe Widmer et al., 2015). Kritisch ist dabei vor allem die erste Bedingung: Bedenkt man, dass jeder Patient eine eigene Vorgeschichte und einen individuellen Krankheitsverlauf aufweist, gibt es kein Klassifikationssystem, das Patienten abschliessend vergleichen kann. Patienten einer DRG können immer leistungsbedingte Unterschiede haben, die mit einem DRG-System nie abschliessend erfasst werden können.

Unter diesen Voraussetzungen kann ein Benchmarking mit Fallnormkosten nur dann eine korrekte Aussage zur Effizienz machen, wenn alle verglichenen Spitäler (Universitätsspitäler, Zentrumsspitäler, Regionalspitäler, Kinderspitäler oder andere Spezialkliniken), eine zum nationalen Durchschnittsspital vergleichbare Patienten- und Leistungsstruktur aufweisen. Das heisst, dass alle Spitäler die exakt gleichen Patienten mit den exakt gleichen Leistungen durchführen. Nur unter dieser sehr restriktiven Voraussetzung ist die Leistungsbezogenheit auf Spitalebene gegeben und die Spitäler können anhand ihrer Fallnormkosten beurteilt werden.³ Andernfalls machen gewisse Spitäler bereits aufgrund ihres Leistungsauftrags systematische Gewinne oder Verluste; unabhängig davon, ob sie effizient oder ineffizient arbeiten.

2.2 Mögliche Ursachen leistungsbezogener Mehrkosten bei den Kinderspitälern

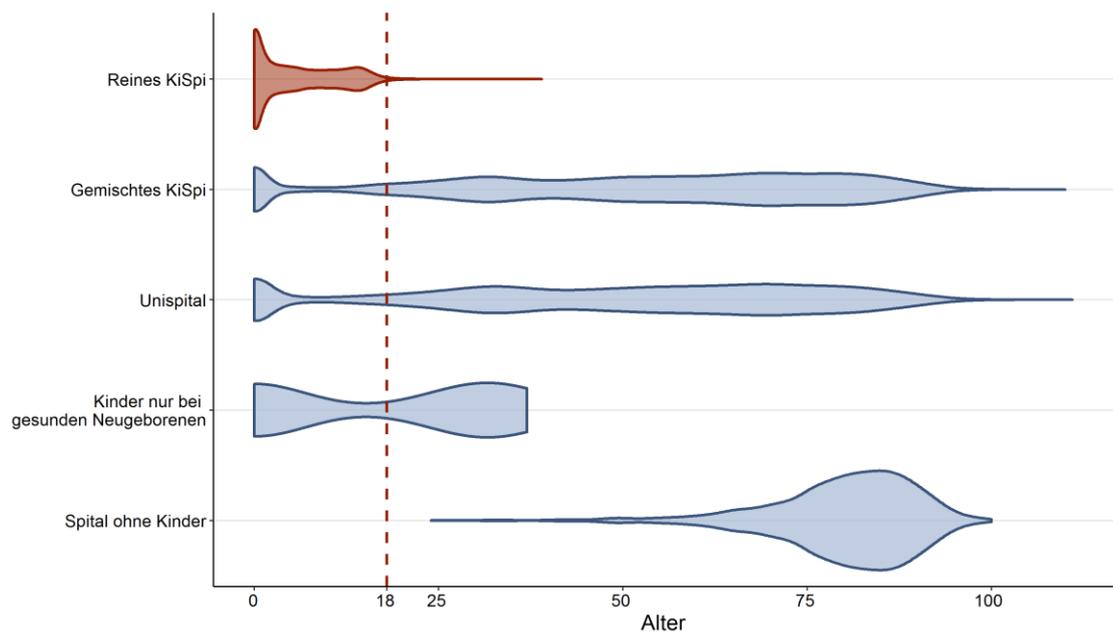
Hält man sich die Voraussetzungen für ein Benchmarking mit Fallnormkosten vor Augen, dann ist zu erwarten, dass sich die leistungsbezogenen Mehrkosten vor allem bei denjenigen Spitälern zeigen, die sich stark vom Durchschnitt unterscheiden. Hierzu zählen auch die Kinderspitäler, wie wir nachfolgend anhand ausgewählter deskriptiver Auswertungen aufzeigen.

³ mittlere Fallnormkosten = durchschnittliche Fallkosten / Case-Mix-Index.

2.2.1 Unterschiedliche Altersstruktur der Patienten

Abbildung 4 zeigt die Altersverteilung der Patienten nach Spalkategorie: Reine Kinderspitäler, gemischte Kinderspitäler (Kinder & Erwachsene), Universitätsspitäler, Spitäler mit nur gesunden Kindern, Spitäler ohne Kinder. Den Flächeninhalt haben wir dabei einheitlich normiert, sodass eine Darstellung der *Verteilung* der Patienten ohne Beeinflussung der absoluten Zahlen möglich wird. Wir erkennen deutlich die atypische Altersverteilung der Patienten bei den Kinderspitälern, bei denen faktisch sämtliche Patienten unter 18 Jahre alt sind.

Abbildung 4 Altersstruktur der Spaltypen im Datensatz



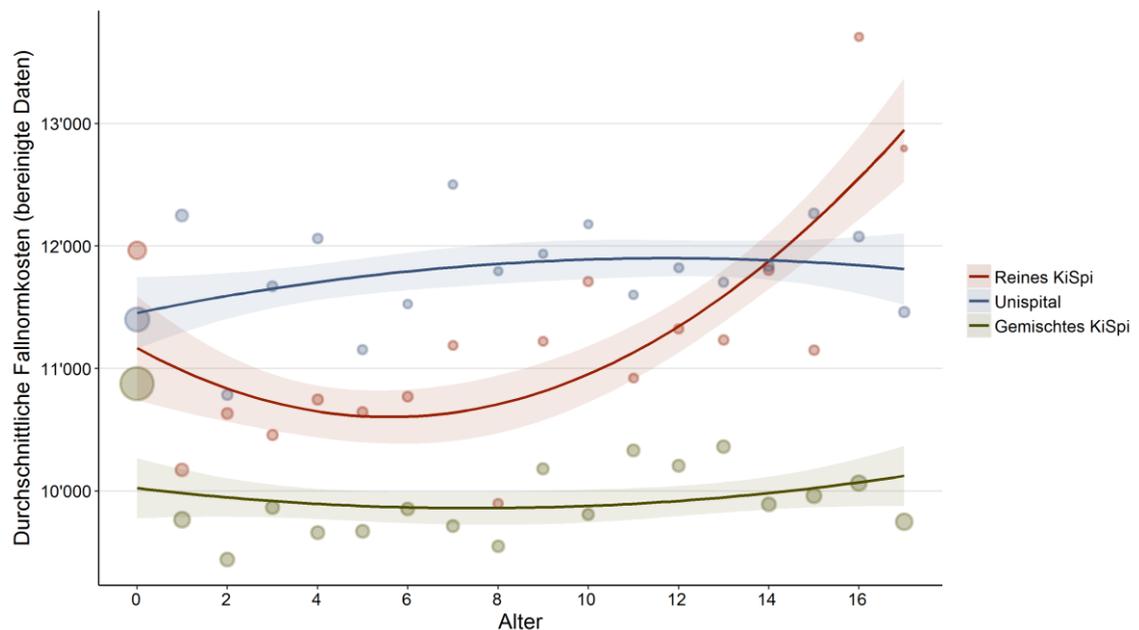
Bei den Altersverteilungen innerhalb einer Spalkategorie ist die Fläche jeweils auf 1 normiert.

Reine Kinderspitäler betreuen primär Kinder. Ein erheblicher Anteil Patienten entfällt auf Neugeborene, der gegenüber anderen Spitälern deutlich grösser ist.

Quelle: Daten der Fallkostenstatistik. Berechnung und Visualisierung: Polynomics.

Für eine Ursachenanalyse zu den Mehrkosten der Kinderspitäler wäre interessant zu wissen, ob die unterschiedliche Altersstruktur per se zu Mehrkosten führt. Dies kann mittels deskriptiver Auswertungen nicht beantwortet werden, da nur die Kinderspitäler selbst eine solche Altersstruktur aufweisen und somit der Einflussfaktor der Altersstruktur nicht von anderen Einflüssen auf Spital Ebene separiert werden kann. Dies ist Gegenstand der ökonomischen Auswertungen in Kapitel 4. Wir können aber zusätzlich die Fallnormkosten bei den Kindern in Abhängigkeit des Alters vergleichen. Abbildung 5 stellt diesen Zusammenhang grafisch dar.

Abbildung 5 Fallnormkosten nach Alter und Spitaltyp



Die Grösse der Punkte ist proportional zur absoluten Anzahl der Fälle.

Bei den Kinderspitälern finden wir einen atypischen Verlauf der Fallnormkosten mit dem Alter der Patienten. Auffallend hohe Kosten weisen besonders Neugeborene und Jugendliche über 16 (geringe Anzahl) auf. Die gesunden Geburten wurden bei dieser deskriptiven Auswertung nicht berücksichtigt.

Quelle: Daten der Fallkostenstatistik. Berechnung und Visualisierung: Polynomics.

Die Kinderspitäler haben über alle Altersgruppen betrachtet ersichtliche Mehrkosten, die denjenigen der Universitätsspitäler im Schnitt ähneln. Es liegt jedoch ein möglicherweise entscheidender Unterschied vor: Bei Letzteren sind die Mehrkosten systematisch und konstant über alle Altersgruppen. Bei den Kinderspitälern hingegen erkennen wir sowohl bei den Neugeborenen als auch bei den jungen Erwachsenen einen auffallend höheren Kostenverlauf. Wären die Mehrkosten der Kinderspitäler ausschliesslich oder zumindest primär auf Ineffizienzen zurückzuführen,⁴ müssten über alle Altersgruppen hinweg konstant höhere Fallnormkosten resultieren.

2.2.2 Unterschiedliche Patientenstruktur

Die vorangegangenen Auswertungen verdeutlichen, dass die Kinderspitäler altersabhängige Mehrkosten haben, wobei auf Spitalebene vor allem *Neugeborene* ins Gewicht fallen dürften. Für eine Ursachenanalyse zu den Mehrkosten wäre nun interessant herauszufinden, ob vor allem bei diesen Fällen eine zu den anderen Spitälern abweichende Patientenstruktur existiert.

Tabelle 1 gibt eine erste deskriptive Übersicht zu dieser Frage. Die Ergebnisse verdeutlichen unmissverständlich, dass die Kinderspitäler bei den Neugeborenen eine andere Patientenstruktur aufweisen. Im Gegensatz zu den anderen Spitälern behandeln sie keine gesunden Neugeborenen. Dazu kommt, dass all ihre kranken Neugeborenen von einem anderen Spital zugewiesen werden.

⁴ Siehe hierzu beispielsweise Widmer, Spika und Telsler (2015) für Ursachen von systematischen Mehrkosten bei Universitätsspitälern.

Tabelle 1 Übersicht zu den Neugeborenen

Kennzahl	Total Anzahl Fälle	Bei reinen Kinderspitälern
Neugeborene (MDC 15)	65'263	1'467
Davon: gesunde Neugeborene	38'966	0
Davon: kranke Neugeborene ohne Verlegung	21'056	0
Davon: kranke Neugeborene mit Verlegung von anderem Spital	5'241	1'467

Die Kinderspitäler weisen anteilmässig mit 9.5% ($1'467/15'389*100$) einen höheren Anteil Neugeborene aus als der Schweizer Durchschnitt (7.6% = $65'263/863'038*100$). Bei sämtlichen Neugeborenen handelt es sich um kranke Neugeborene, welche von anderen Spitälern aufgenommen wurden.

Quelle: Daten der Fallkostenstatistik. Berechnung und Darstellung: Polynomics.

Die Patientenstruktur unterscheidet sich aber nicht nur bei den Neugeborenen. Auch bei den anderen Patienten lassen sich Unterschiede zu den gemischten Kinderspitälern und den Universitätsspitalen feststellen. Hierzu betrachten wir in Tabelle 2 ausgewählte Patientenvariablen.⁵

Tabelle 2 Strukturelle Unterschiede von Kindern in Kinderspitäler gegenüber anderen Spitälern

Kennzahl	Reine Kinderspitäler	Gemischte Kinderspitäler	Unispital
Anzahl Kinder	15'389	88'980	26'906
Liegedauer (in Tagen)	+0.4	0	-0.1
Mittlere Abw. Anzahl CHOP-Codes	-0.02	+0.01	+0.02
Mittlere Abw. Anzahl ICD-Codes	+0.2	-0.1	+0.1
Mittlere Abw. Aufnahme Spital	+10.50%	+3.50%	+5.10%
Mittlere Abw. Aufnahme über Rettung	+3.70%	-0.30%	-0.80%
Mittlere Abw. extrem günstige Fälle	+4.30%	+3.70%	-1.50%
Mittlere Abw. extrem teure Fälle	+0.40%	-1.70%	+1.50%
Mittlere Abw. Fälle mit IPS	+1.90%	-1.00%	+2.20%
Mittlere Abw. IV-Fälle	+5.90%	-0.90%	-0.90%
Mittlere Abw. Todesfälle	+0.00%	-0.01%	+0.03%

Die Zahlen in der Tabelle lassen sich als mittlere Abweichung von den DRG-Mittelwerten der Fälle der Spitäler interpretieren. So weisen die reinen Kinderspitäler z. B. eine um 0.4 Tage höhere mittlere Liegedauer gegenüber dem Gesamtdurchschnitt auf. In vielen Dimensionen weichen die Kinder bei den Kinderspitälern strukturell von den Kindern in anderen Spitälern ab. Rot markiert sind Unterschiede, die mit Mehrkosten verbunden sind, grün markiert sind solche, die zu Minderkosten führen.

Quelle: Daten der Fallkostenstatistik. Berechnung und Darstellung: Polynomics.

⁵ In einem ersten Schritt wurde bei allen Variablen für jeden Spitaltyp und für jeden einzelnen Patientenfall die Abweichung (Δ) gegenüber dem Mittelwert von allen Kindern (alle Spitäler) in der gleichen DRG berechnet. In einem zweiten Schritt wurde für jeden Spitaltyp der Durchschnitt der so berechneten Variable über alle Patientenfälle des Spitals berechnet.

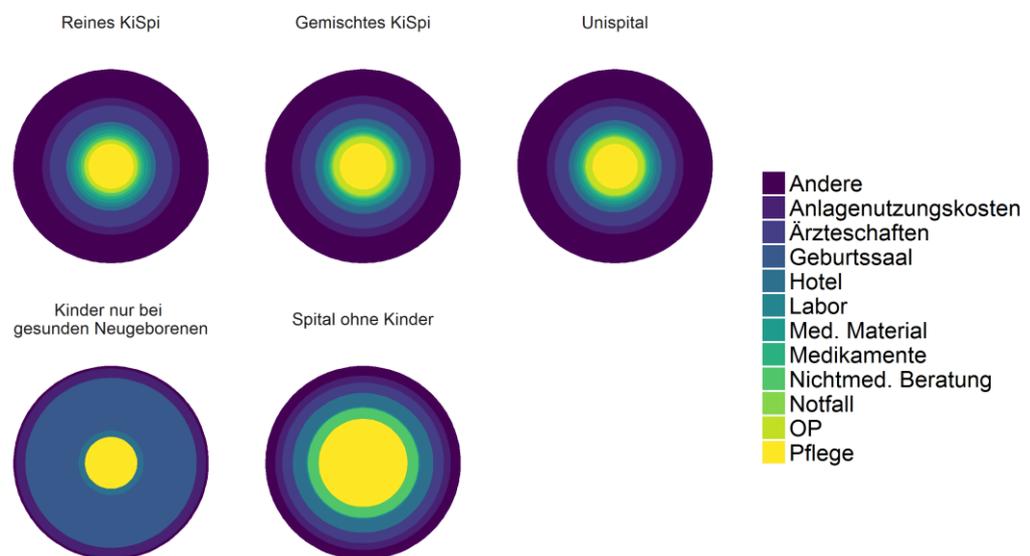
Die Ergebnisse zeigen, dass Kinder in Kinderspitälern häufiger Kostenausreisser⁶ sind: Sie haben mehr Diagnosen, werden häufiger von anderen Spitälern oder über die Rettung aufgenommen und sind mit erhöhter Wahrscheinlichkeit IV-Fälle. Zugleich finden wir auch einen deutlich erhöhten Anteil besonders günstiger Fälle.⁷

All diese Merkmale weisen darauf hin, dass sich die Patientenstruktur der Kinderspitäler von den anderen Spitälern unterscheidet. Wie sich diese Unterschiede auf die Kosten auswirken, können wir anhand von deskriptiven Analysen nicht abschliessend beurteilen. Dies ist Gegenstand von Kapitel 5.

2.2.3 Unterschiedliche Kostenstruktur

Die bisherigen Analysen haben die Unterschiede in der Patientenstruktur in Abhängigkeit des Alters dargestellt. Wir können aber ganz grundsätzlich untersuchen, inwiefern die Kinderspitäler eine andere Kostenstruktur aufweisen als Vergleichsspitäler. In Abbildung 6 untersuchen wir, wie sich die Kostenstruktur der Kinderspitäler – beurteilt am Anteil der Kostenstellen an den Gesamtkosten – von anderen Spitälern unterscheidet. Wir erkennen, dass die Struktur der Kosten bei den Kinderspitälern derjenigen der gemischten Kinderspitäler und der Universitätspitäler ähnelt. Keine Kostenstelle sticht besonders auffällig im Vergleich zu diesen hervor. Spitäler, welche keine Kinder behandeln sowie Spitäler, welche Kinder nur als gesunde Neugeborene behandeln, weisen hingegen eine stark abweichende Kostenstruktur auf und sollten nicht als Vergleichsgruppen herbeigezogen werden.

Abbildung 6 Kostenstruktur der Kinderspitäler im Vergleich zu anderen Spitälern



⁶ Einen Fall haben wir als besonders teuer definiert, wenn seine Fallkosten den Mittelwert der DRG um mindestens das Doppelte übersteigen.

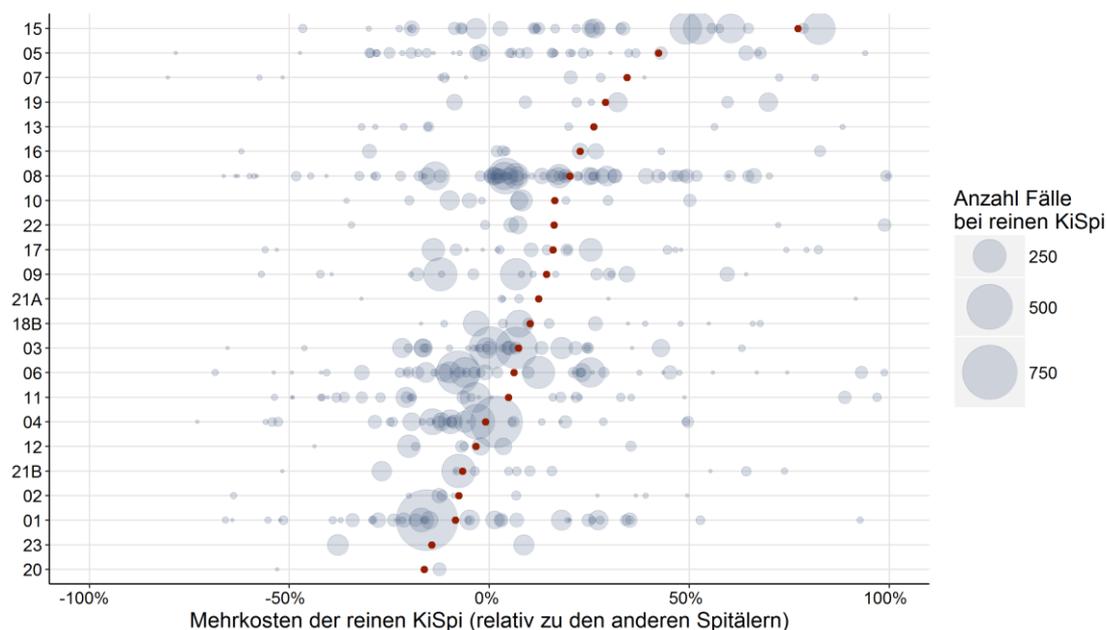
⁷ Einen Fall haben wir als besonders günstig definiert, wenn seine Kosten höchstens halb so hoch wie der Mittelwert der DRG ausfallen.

Die Kostenstruktur der Kinderspitäler – dargestellt als Anteil der Kostenstellen an den gesamten Spitalkosten – gleicht denjenigen der gemischten Spitäler und der Universitäts spitäler. Spitäler ohne Kinder oder nur mit gesunden Neugeborenen unterscheiden sich dagegen deutlich in ihrer Kostenstruktur.

Quelle: Daten der Fallkostenstatistik. Berechnung und Visualisierung: Polynomics.

In Bezug auf die Kostenstellen erkennen wir also keine offensichtlichen systematischen Unterschiede zu Universitäts- oder gemischten Kinderspitälern. Eine etwas differenziertere deskriptive Analyse erhalten wir, wenn wir eine Analyse der Mehrkosten der Kinder bei den Kinderspitälern nach den Hauptdiagnosegruppen (MDC) durchführen.⁸

Abbildung 7 Deskriptive Kostenheterogenität nach medizinischen Gebieten



Blaue Punkte entsprechen einzelnen DRG. Auf der x-Achse ist die prozentuale Abweichung der mittleren Fallkosten der Kinder der DRG bei reinen Kinderspitälern von den mittleren Fallkosten der Kinder der DRG bei anderen Spitalern abgetragen, differenziert nach medizinischen Gebieten (MDC) auf der y-Achse. Die Grösse des Punktes kennzeichnet die Anzahl Patientenfälle bei den reinen Kinderspitälern. Die roten Punkte signalisieren pro MDC die mittleren Mehr- oder Minderkosten über alle DRG der MDC. Zur besseren Übersicht sind nur DRG im Intervall von -100% bis +100% dargestellt.

Mehrkosten entstehen den Kinderspitälern besonders in der MDC 15 (Neugeborene). Diese MDC fällt auch in Bezug auf die Anzahl Fälle stark ins Gewicht. Aber auch auf der MDC 5 (Kreislaufsystem) entstehen systematische Mehrkosten. Auf einigen medizinischen Gebieten – z. B. auf der MDC 1 (Nervensystem) – sind die Kinderspitäler klar kostengünstiger als Vergleichsspitäler.

Quelle: Daten der Fallkostenstatistik. Berechnung und Visualisierung: Polynomics.

In Abbildung 7 stellen wir dazu die mittleren Fallkosten der Kinder (< 18 Jahre) bei den Kinderspitälern als prozentuale Abweichung von den mittleren Fallkosten der Kinder bei anderen Spitalern pro DRG dar. Die Grafik zeigt, dass vor allem auf der MDC 15 Mehrkosten der Kinderspitäler entstehen. Bei der MDC 15 handelt es sich wiederum um Neugeborene, was sich mit den bisherigen Auswertungen deckt. Zusätzlich fällt auf, dass die Mehrkosten sehr ungleich auf die MDC verteilt sind und in einigen medizinischen Gebieten die reinen Kinderspitäler klar kostengünstiger

⁸ Eine Übersichtstabelle zu den unter SwissDRG definierten MDC findet sich im Anhang der Studie.

als die restlichen Spitäler arbeiten. Wären die Mehrkosten ausschliesslich auf Ineffizienzen zurückzuführen, so müssten ungefähr konstant höhere Mehrkosten ersichtlich sein, was sich jedoch nicht bestätigen lässt.

2.3 Fazit

Die Ausführungen in Kapitel 2 zeigen, dass die heutigen Voraussetzungen für ein Benchmarking auf Basis von Fallnormkosten für die Kinderspitäler nicht abschliessend gegeben sind. Die heutige Ausgangslage lässt nur für jene Spitäler einen abschliessenden Vergleich zu, die sich sowohl in der Patienten- als auch in der Leistungsstruktur nicht vom Schweizer Durchschnittspital unterscheiden. Bei den Kinderspitälern ist dies bereits per definitionem nicht gegeben: Aufgrund ihres Leistungsauftrags behandeln sie fast ausschliesslich minderjährige Patienten mit komplexen Krankheitsbildern und mehr Komorbiditäten. Zudem schränken sich die Kinderspitäler aufgrund ihres Leistungsauftrags auf Leistungen ein, die von einem Grossteil der anderen Spitäler nur sporadisch angeboten werden. Dies trifft beispielsweise auf die kranken Neugeborenen in der MDC 15 zu. Von Interesse ist es nun herauszufinden, wie sich diese aufgezeigten Unterschiede tatsächlich auf die Fallnormkosten der Kinderspitäler auswirken.

3 Analysekonzept

Mit den theoretischen und empirischen Ausführungen aus dem vorangegangenen Kapitel haben wir den Grundstein für ein Analysekonzept gelegt, das wir in diesem Kapitel erarbeiten. Dazu definieren wir in einem ersten Schritt drei Hypothesen, welche mögliche Ursachen für die Mehrkosten der Kinderspitäler darstellen. Darauf aufbauend beschreiben wir das methodische Vorgehen dazu, wie wir die einzelnen Hypothesen mit Hilfe von Daten zu den Patienten bei den Schweizer Netzwerkhospitälern untersuchen.

3.1 Systematisierung der Mehrkosten

Grundsätzlich können in einem Fallnormkostenvergleich durch eine Vielzahl an Faktoren leistungsbezogene Mehrkosten entstehen, die zudem in unterschiedlichster Weise miteinander korrelieren oder interagieren können. Dies erfordert eine gewisse Systematisierung, um Zusammenhänge, trotz Komplexität der Realität, greifbarer zu machen und dadurch ein Verständnis für das Zusammenspiel von Einflussfaktoren zu erlangen.

Beispiel zur Systematisierung der Einflussfaktoren

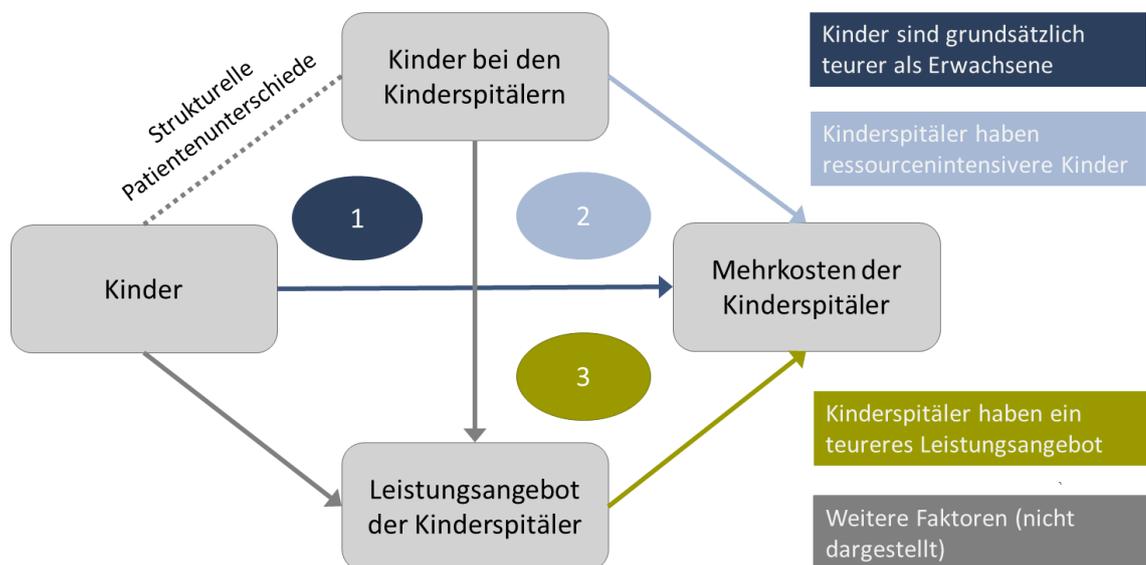
Wir nutzen ein einfaches Beispiel, um zu illustrieren, weshalb eine Systematisierung der Zusammenhänge zwingend erforderlich ist. Nehmen wir an, wir vergleichen auf Basis von realen Daten zu den Schweizer Spitalfällen die Fallnormkosten aller Kinder mit den Fallnormkosten von Erwachsenen und stellen fest, dass erstere teurer sind. Die Feststellung, dass Kinder teurer sind als Erwachsene ist zwar «interessant», in Bezug auf eine Ursachenanalyse dieser Mehrkosten jedoch wenig hilfreich. Die Mehrkosten können sowohl auf Ineffizienzen bei der Behandlung, einen höheren Leistungsbedarf oder auf ein unterschiedliches Leistungsangebot zurückzuführen sein. Je nach Ursache resultieren dabei ganz andere Schlussfolgerungen.

Aus Kapitel 2.2 wissen wir, dass sich die Kinderspitäler sowohl in der Altersstruktur der Patienten, deren Komplexität sowie im Leistungsangebot deutlich von den übrigen Spitälern unterscheiden. Diese drei Einflussbereiche lassen sich direkt mit den Voraussetzungen für einen Fallnormkostenvergleich (vgl. Kapitel 2.1) in Verbindung bringen:

1. *Innerhalb einer DRG dürfen nur homogene Patienten existieren:* Das Alter und der Patientenmix (Komplexität) sind zwei Faktoren, welche sich potenziell auf die Voraussetzung auswirken. Beeinflussen die Kinder (1) und/oder eine komplexere Patientenstruktur bei den Kindern (2) den Leistungsbedarf bei einer Behandlung, ist diese erste Voraussetzung verletzt. Die dadurch entstehenden Mehrkosten sind nicht auf Ineffizienzen zurückzuführen.
2. *Jede DRG muss entsprechend den erwarteten (oder besser risikogerechten) Kosten vergütet werden:* Können wir aufzeigen, dass das Leistungsangebot (3) der Kinderspitäler eher unrentable DRG ansteuert, welche unabhängig der Kostenstruktur der Kinderspitäler bereits im Durchschnitt höhere Fallnormkosten aufweisen, dann sind diese Mehrkosten ebenfalls nicht auf Ineffizienzen zurückzuführen.

Im vorliegenden Fall streben wir vor diesem Hintergrund eine Systematisierung der Einflussfaktoren durch eine Einschränkung des Untersuchungsgegenstands auf die in Abbildung 8 dargestellten Bereiche an, bei denen sich die Kinderspitäler klar von den übrigen Spitälern unterscheiden und welche gemäss den vorangegangenen Erläuterungen in einem DRG System zu Mehrkosten führen können, welche nicht auf Ineffizienzen zurückzuführen sind.

Abbildung 8 Systematisierung der Mehrkosten der Kinderspitäler



Die Mehrkosten der Kinderspitäler können komplexe Ursachen haben. Die Abbildung systematisiert den Untersuchungsgegenstand und bricht die Komplexität auf drei direkte Einflussbereiche herunter, die bei den Kinderspitälern zu leistungsbezogenen Mehrkosten führen können. Hypothese 1 besagt, dass Kinder per se Mehrkosten verursachen, da sie einen höheren Leistungsbedarf als Erwachsene aufweisen. Hypothese 2 erwartet, dass ein komplexerer Patientenmix bei Kindern in den Kinderspitälern einen erhöhten Leistungsbedarf erfordert. Hypothese 3 sagt, dass die von den Kinderspitälern angebotenen DRG (Leistungsangebot) teurer sind als andere DRG und dadurch höhere Fallnormkosten entstehen. Die angebotenen DRG hängen dabei selbst direkt davon ab, dass die Kinderspitäler einerseits Kinder behandeln und andererseits die Kinder bei den Kinderspitälern andere Krankheits- und Behandlungsbilder aufweisen und damit anderen DRG zugeteilt werden. Neben den dargestellten Faktoren können weitere Einflussbereiche wie betriebliche Effizienz oder Ineffizienz die Mehrkosten der Kinderspitäler erklären.

Quelle: Eigene Darstellung, Polynomics.

Die in der Abbildung dargestellte Systematisierung der Thematik abstrahiert bewusst von der Realität und verfolgt keinesfalls den Anspruch, sämtliche Einflussbereiche aufzuzeigen. Vielmehr wollen wir die Kernelemente lokalisieren und transparent darstellen.

3.2 Hypothesen zu den leistungsbezogenen Mehrkosten der Kinderspitäler

Basierend auf den Einflussfaktoren aus Abbildung 8 können wir drei Wirkungspfade konkretisieren und darauf basierend drei Hypothesen definieren, die wir in den empirischen Untersuchungen gezielt testen werden.

Hypothese 1: Teure Kinder

Die Mehrkosten entstehen aufgrund der Behandlung von Kindern, die grundsätzlich teurer sind als Erwachsene.

Beim Wirkungspfad 1 gehen wir davon aus, dass die Behandlung von Kindern leistungsbezogene Mehrkosten bei den Kinderspitälern verursachen, da sie einen anderen Behandlungsbedarf aufweisen als Erwachsene. Dies führt in DRG, bei denen Kinder und Erwachsene behandelt werden,

zu systematischen Unterschieden in den Fallnormkosten, die nicht auf Ineffizienzen zurückgeführt werden können. Mögliche Gründe für Mehrkosten sind:

- Kinder haben einen intensiveren medizinischen, resp. pflegerischen Bedarf, da eine Behandlung mehr Feingefühl erfordert und eine stärkere Koordination mit den Angehörigen notwendig ist. Eine Routineuntersuchung könnte beispielsweise länger dauern, wenn ein Kind Angst vor der Behandlung hat und sich gegen die Untersuchung wehrt.
- Kinder haben einen höheren Infrastrukturbedarf, da beispielsweise an die Körpergrösse angepasste Mess- und Behandlungsinstrumente zur Verfügung stehen müssen.

Daneben könnten die Kosten bei Kindern auch geringer sein, wenn sie einen rascheren Genesungsprozess haben oder sich die Krankheiten nicht so stark ausprägen wie bei Erwachsenen.

Hypothese 2: Teure Kinder bei den Kinderspitälern

Die Mehrkosten entstehen aufgrund von Patientenselektionseffekten bei den Kindern zulasten der Kinderspitäler.

Beim Wirkungspfad 2 gehen wir davon aus, dass die behandelten Kinder in den Kinderspitälern leistungsbezogene Mehrkosten aufweisen (und nicht Kinder grundsätzlich), da diese Kinder komplexere und intensivere Behandlungen erfordern. Mögliche Gründe für Mehrkosten sind (vgl. auch Tabelle 2):

- Die Kinder in Kinderspitälern sind häufiger komorbid und haben durchschnittlich mehr Nebendiagnosen als in anderen Spitälern
- Die Kinderspitäler behandeln nur kranke Neugeborene, welche von anderen Spitälern zugewiesen werden
- Die Kinderspitäler behandeln mehr Patienten aus der Invalidenversicherung (IV) als andere Spitäler
- Die Kinderspitäler haben einen auffallend hohen Anteil an Kostenausreissern, die durch das Tariffsystem nicht ausreichend abgebildet werden können

Hypothese 3: Unrentables Leistungsangebot der Kinderspitäler

Die Mehrkosten entstehen aufgrund von Selektionseffekten beim Leistungsangebot, da die angebotenen DRG weniger gut vergütet werden als im Schweizer Durchschnitt.

Es ist zu erwarten, dass sich das Leistungsangebot (DRG) der Kinderspitäler von anderen Spitälern unterscheidet. Dies kann einerseits darauf zurückzuführen sein, dass primär Kinder behandelt werden und Kinder potenziell anderen DRG zugeteilt werden. Andererseits kann dies darauf zurückzuführen sein, dass sich die Kinder in Kinderspitälern von Kindern in anderen Spitälern unterscheiden.

Beim Wirkungspfad 3 gehen wir davon aus, dass die von den Kinderspitälern angebotenen DRG weniger rentabel sind als jene der Vergleichsspitäler und dadurch Mehrkosten für die Kinderspitäler resultieren.

Im Anhang 8.6 haben wir die theoretischen Grundlagen für die Hypothese 3 formell aufbereitet. Im Kern steht dabei die Feststellung, dass im Idealfall alle DRG unter SwissDRG exakt die gleichen Fallnormkosten aufweisen müssen und letztere den Fallnormkosten aller Fälle des Datensatzes (CHF 10'921) entsprechen müssen.⁹ Ist dies nicht der Fall, so kann bereits das Angebot einzelner DRG (ohne Bezug zu Patienten- oder Spitalcharakteristika) Mehrkosten für Spitäler verursachen.

Grundsätzlich ist vorstellbar, dass alle drei Hypothesen Mehrkosten der Kinderspitäler begründen, dass dies nur eine Teilmenge tut oder, dass keine der Hypothesen Mehrkosten erklärt. Im letzten Fall wären die Mehrkosten auf weitere, unbeobachtete Faktoren zurückzuführen. Folglich stiege die Wahrscheinlichkeit, dass die Kostenunterschiede nicht leistungsbezogen sind, sondern aufgrund einer erhöhten *Kostenineffizienz* im Spitalbetrieb entstehen.

3.3 Methodisches Vorgehen

Die Hypothesen untersuchen wir datenbasiert mit Hilfe statistischer Methoden, die komplexe Zusammenhänge mehrerer Einflussfaktoren isoliert darstellen können. Dies ist vor dem Hintergrund der Verflechtungen und Interaktionen der Einflussfaktoren (Abbildung 8) für eine Ursachenanalyse besonders wichtig. Nachfolgend erläutern wir strukturiert nach den drei zuvor formulierten Wirkungspfaden das methodische Vorgehen, um die Hypothesen zu testen.

Wir setzen bei den Analysen primär auf Regressionsanalysen mittels «Ordinary Least Squares» (OLS) Verfahren. Die mathematischen Konzepte, die unseren Methoden zu Grunde liegen, stellen wir im technischen Anhang der Studie für interessierte Leser mit Ökonometrie-Kenntnissen bereit. Im technischen Anhang finden sich auch detailliertere Informationen zu den in den Analysen verwendeten Variablen.

3.3.1 Hypothese 1: Teure Kinder

Bei der Hypothese 1 dürfen (a) Kinder und Erwachsenen nur innerhalb der gleichen DRG verglichen werden; (b) allfällige Mehrkosten der Kinderspitäler müssen neutralisiert werden. Während (a) sicherstellt, dass keine Vermischung mit Hypothese 3 vollzogen wird (Kinder in anderen DRG als Erwachsene), stellt (b) eine Trennung von Patientenselektionseffekten bei den Kinderspitälern (strukturell andere Kinder) sicher.

Das methodische Vorgehen hat zur Folge, dass DRG mit ausschliesslich Kindern keinen Einfluss auf das Ergebnis haben. Dies ist ökonomisch adäquat, zumal keine Trennung von den anderen Einflüssen möglich wäre. Dies betrifft insbesondere auch DRG mit Neugeborenen.

Auf methodischer Ebene implizieren die Voraussetzungen (a) und (b) folgende Punkte:

1. Kinder müssen grundsätzlich mit Erwachsenen verglichen werden. Kinder sind alle Patienten unter 18 Jahren.
2. Fallkosten dürfen nur innerhalb der gleichen DRG verglichen werden («within DRG»).
3. Mittlere Kostenunterschiede zwischen den DRG müssen vollständig korrigiert werden und dürfen die Resultate nicht beeinflussen. Allfällige Verzerrungen aufgrund der Tarifstruktur werden in Hypothese 3 separat untersucht.

⁹ Diese Aussage gilt unter zwei Annahmen: Vom Finanzierungssystem her soll auf Gesamtebene (alle Fälle) weder eine Über- noch eine Untervergütung der Leistungen induziert werden und es sollen keine Leistungen gezielt durch Über- oder Untervergütung gefördert oder benachteiligt werden.

4. Kinder bei den Kinderspitälern dürfen die Analysen nicht beeinflussen. Der Effekt der Kinderspitäler und der damit verbundenen Patientenstruktureffekte (bei Kindern) muss in den Analysen sauber getrennt werden (siehe Hypothese 2).

Die exakten Regressionsspezifikationen (OLS) erläutern wir direkt bei der Präsentation der Ergebnisse in Kapitel 4 sowie im technischen Anhang zur Studie.

3.3.2 Hypothese 2: Teure Kinder bei den Kinderspitälern

Zur Überprüfung der Hypothese 2 müssen (a) Erwachsene ausgeschlossen werden; (b) Kinder in Kinderspitälern dürfen nur in der gleichen DRG mit anderen Spitälern verglichen werden. Punkt (a) verhindert eine Vermischung mit Hypothese 1, Punkt (b) stellt eine Trennung von den Untersuchungen zur Hypothese 3 sicher.

Auf methodischer Ebene implizieren die Voraussetzungen (a) und (b) konkret folgende Punkte:

1. Kinder in Kinderspitälern müssen mit Kindern in anderen Spitälern verglichen werden. Kinder sind alle Patienten unter 18 Jahren.
2. Kosten dürfen nur innerhalb der gleichen DRG verglichen werden («within DRG»).
3. Mittlere Kostenunterschiede zwischen den DRG müssen vollständig korrigiert werden und dürfen die Resultate nicht beeinflussen.
4. Es muss für unterschiedliche Patientenstrukturen zwischen den Spitälern möglichst kontrolliert werden.
5. Patientenstrukturvariablen dürfen nicht spezifisch für die Kinderspitäler einbezogen werden, sondern ausschliesslich über alle Kinder im Datensatz. Nur so kann sichergestellt werden, dass Spitalfaktoren der Kinderspitäler (wie betriebliche Effizienz oder Ineffizienz) die Ergebnisse nicht beeinflussen.

Die exakten Regressionsspezifikationen (OLS) erläutern wir direkt bei der Präsentation der Ergebnisse in Kapitel 4 sowie im technischen Anhang zur Studie.

3.3.3 Hypothese 3: Unrentables Leistungsangebot der Kinderspitäler

In der Hypothese 3 untersuchen wir die Auswirkungen des Leistungsangebots auf die Mehrkosten der Kinderspitäler. Zur Untersuchung der Hypothese müssen wir die Perspektive eines schweizweit einheitlichen Spitals (One-Hospital) einnehmen, um von Patienten- und Spitalcharakteristika – Gegenstand von Hypothese 1 und 2 – abstrahieren zu können. Sämtliche Fälle einer DRG müssen perfekt homogen modelliert werden. Nur so kann der Einfluss der Tarifstruktur beurteilt werden. Es müssen daher die folgenden Punkte beachtet werden:

1. Die spitalspezifischen Kosten dürfen keinen Einfluss auf die Berechnungen haben.
2. Unterschiedliche Patientenstrukturen in der gleichen DRG dürfen keinen Einfluss auf die Kosten haben (vgl. Hypothese 1 und 2).
3. Es müssen sämtliche Fälle des Datensatzes berücksichtigt werden, auch Fälle, welche nicht bei den Kinderspitälern behandelt werden (inkl. Erwachsene).

Im Gegensatz zu den Hypothesen 1 und 2 basiert unser Vorgehen nicht auf Regressionen. Stattdessen gehen wir methodisch wie folgt vor:

1. Wir nehmen an, dass jeder Fall in einer DRG gerade Kosten in der Höhe der durchschnittlichen Kosten der DRG aufweist. Dadurch eliminieren wir sämtliche spitalspezifischen Einflüsse sowie Einflüsse, die aufgrund heterogener Patientenstrukturen in der gleichen DRG auftreten.
2. Analog gehen wir beim Kostengewicht vor und nehmen an, dass das Kostengewicht eines Falles gerade dem durchschnittlichen Kostengewicht der DRG entspricht.
3. Auf Basis dieser Daten berechnen wir die Fallnormkosten für jedes Spital.

3.4 Verwendete Daten

Um die Hypothesen nach dem erläuterten methodischen Vorgehen untersuchen zu können, sind wir auf Kosten- und Patientendaten der Schweizer Spitäler angewiesen. Diese Daten wurden uns im Rahmen des Projekts von SwissDRG AG zur Verfügung gestellt. Nachfolgend erläutern wir kurz die Datensätze, die durchgeführten Ausschlüsse sowie den Dateneinsatz in den Forschungsfragen.

3.4.1 Datenquellen

Für die Studie stehen uns Daten der akutstationären Fälle der Schweizer Netzwerkspitäler¹⁰ aus dem Jahr 2014 zur Verfügung. Darin enthalten sind Kosten- und Leistungsdaten von 921'307 Fällen aus insgesamt 99 Netzwerkspitälern. Gemäss Angaben des Bundesamtes für Statistik existierten in der Schweiz 2014 192 Spitäler (ohne Psychiatrie und Rehabilitation), die zusammen 1'269'564 Fälle behandelten. Der vorliegende Datensatz deckt damit mehr als die Hälfte der Spitäler und rund 73% aller Fälle ab (Bundesamt für Statistik (BFS) 2017).

Es stehen uns zwei Datensätze zur Verfügung. Die beiden Datensätze sind nicht verknüpfbar.

- Ein Datensatz mit unbereinigten Kostendaten.
- Ein Datensatz mit bereinigten Kostendaten.

Bei den unbereinigten Kostendaten handelt es sich um Informationen, wie sie von den Netzwerkspitälern an die SwissDRG AG geliefert werden. Sie wurden plausibilisiert, jedoch noch nicht weiter bereinigt. Bei den bereinigten Kostendaten handelt es sich um Daten, die von der SwissDRG AG bereits so bereinigt wurden, dass nur noch die für die Bildung der Tarifstruktur relevanten Kosten enthalten sind. Insbesondere werden Zusatzentgelte von den totalen Kosten in Abzug gebracht.

Für die Studie ist die Differenzierung zwischen bereinigten und unbereinigten Kosten von Relevanz: Mit Hilfe der beiden Datensätze kann nicht nur eine Analyse zu den Ursachen der Mehrkosten durchgeführt werden, sondern auch dazu, inwiefern Mehrkosten heute bereits in der Tarifstruktur berücksichtigt werden.

3.4.2 Ausschlüsse

Für die Analysen haben wir auf den Daten gewisse Ausschlüsse von Fällen durchgeführt, welche nachfolgend in Tabelle 3 zusammengefasst werden.

¹⁰ Bei den Netzwerkspitälern handelt es sich um jene Spitäler, von welchen die Daten für die Berechnung der Tarifstruktur (SwissDRG) verwendet werden.

Tabelle 3 Durchgeführte Datenbereinigungen

Kennzahl	Anzahl	Begründung
Fälle im unbereinigten Rohdatensatz	921'307	
Fälle mit Kostengewicht ≤ 0	125	Beziehen sich auf nicht abrechenbare DRG
Zusatzversicherte	58'145	Unterschiedliche Kostenstruktur dieser Versichertengruppe
Fälle im bereinigten Rohdatensatz	863'038	

Über die Gesamtstudie hinweg wurden einige Fälle aus dem Datensatz ausgeschlossen. Die Ausschlüsse wurden sowohl auf den bereinigten wie auch den unbereinigten Kostendaten durchgeführt.

Quelle: Daten der Fallkostenstatistik. Berechnung und Darstellung: Polynomics.

3.4.3 Einordnung der Kinder und Kinderspitäler in den Gesamtdatensatz

Tabelle 4 zeigt eine Übersicht zu den Patienten bei den Kinderspitälern im Vergleich zum Gesamtdatensatz. Aus der Gegenüberstellung folgen zwei Erkenntnisse:

1. Kinder machen mit einem Anteil von rund 15% einen kleinen Anteil an allen Patientenfällen aus.
2. Die Kinderspitäler haben lediglich einen Anteil von 1.8% an allen Patientenfällen.

Tabelle 4 Anzahl Kinderpatienten und Patienten bei Kinderspitälern

Kennzahl	Total Anzahl Fälle	Fälle bei Kinderspitälern
Fälle im Datensatz	863'038	15'617
Erwachsene (≥ 18)	734'510	203
Kinder (≤ 18)	128'528	15'414

Beschreibung: Einordnung der Kinderspitäler in den Gesamtdatensatz.

Erkenntnis: Kinder und vor allem Kinderspitäler machen mit einem Anteil von 14.9% bzw. 1.8% aller Fälle einen geringen bzw. sehr geringen Anteil an den Daten aus, welche zur Bestimmung der Tarifstruktur verwendet werden.

Quelle: Daten der Fallkostenstatistik. Berechnung und Darstellung: Polynomics.

Aufgrund des kleinen Anteils ist zu erwarten, dass allfällige systematische Kostenunterschiede von Kindern einerseits und von Kindern in Kinderspitälern andererseits die Tarifstruktur wenig beeinflussen.

3.4.4 Dateneinsatz in den Hypothesen

Motiviert durch das Analysekonzept ist je nach Hypothese der Einsatz eines anderen Datensatzes gefragt. Tabelle 5 fasst den Dateneinsatz zu den Forschungshypothesen zusammen.

Tabelle 5 Dateneinsatz in den Untersuchungen zu den Forschungshypothesen

Hypothese	Datenbasis
Hypothese 1: Teure Kinder	Ausschliesslich unbereinigte Kostendaten. Begründung: Es geht hier um eine reine Kostenperspektive. Kinder werden im heutigen System nicht anders vergütet als Erwachsene.
Hypothese 2: Teure Kinder bei Kinderspitälern	Kombination aus bereinigten und unbereinigten Kostendaten. Begründung: <ul style="list-style-type: none"> ▪ In einem ersten Schritt mittels unbereinigter Kostendaten Evaluation von allfälligen Mehrkosten und deren Gründen. ▪ In einem zweitem Schritt Verwendung von bereinigten Kostendaten, um eine Aussage über den Grad der Berücksichtigung von Mehrkosten im heutigen System zu erhalten.
Hypothese 3: Teure Leistungen	Ausschliesslich bereinigte Kostendaten. Begründung: In der Hypothese 3 untersuchen wir den Einfluss der Tarifstruktur, welche auf Basis von bereinigten Kostendaten erstellt wird.

Je nach Forschungsfrage ist der Einsatz eines anderen Datensatzes zielführend.

Quelle: Polynomics.

4 Auswertungen zu den Mehrkosten aufgrund der Kinder (Hypothese 1)

In diesem Kapitel untersuchen wir den Einfluss der Kinder auf die Mehrkosten der Kinderspitäler wie in Hypothese 1 formuliert:

Hypothese 1: Die Mehrkosten entstehen aufgrund der Behandlung von Kindern, die grundsätzlich teurer sind als Erwachsene.

Die Hypothese beantworten wir anhand von zwei Teilanalysen:

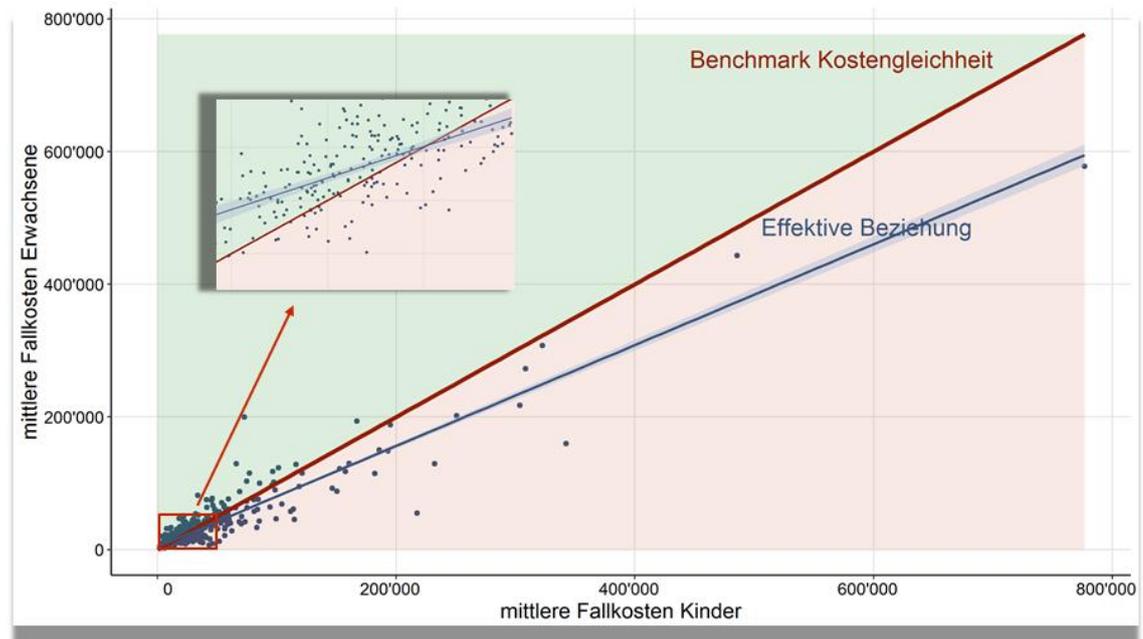
1. Sind Kinder über alle DRG betrachtet teurer als Erwachsene?
2. Inwiefern unterscheiden sich die Kostenunterschiede nach Liegedauerkategorie?

Für die Analyse zur Hypothese stützen wir uns auf das in Kapitel 3.3.1 erläuterte methodische Vorgehen. Beide Fragen beinhalten eine eigenständige Untersuchung, die anhand von OLS-Regressionen mit einer Within-Spezifikation getestet werden, wie wir es in Kapitel 3.3 definiert haben. Mit dieser Spezifikation erreichen wir, dass Patienten nur innerhalb der DRG verglichen werden und Verzerrungen aufgrund des Leistungsangebots korrigiert werden. Für die Analyse nutzen wir ausschliesslich unbereinigte Kostendaten, da Kinder in der heutigen Tarifstruktur nicht anders vergütet werden als Erwachsene.

4.1 Deskriptive Analyse

Bevor wir die ökonomischen Ergebnisse präsentieren, wollen wir in Abbildung 9 zum einfacheren Verständnis die Kostenunterschiede zwischen den Kindern und den Erwachsenen grafisch veranschaulichen. Dazu haben wir in der Abbildung für alle DRG mit Erwachsenen und Kindern die durchschnittlichen Fallkosten bestimmt; auf der vertikalen Achse sind die durchschnittlichen Kosten der Erwachsenen, auf der horizontalen Achse jene der Kinder abgetragen. Dargestellt sind somit ausschliesslich DRG, die sowohl Kinder als auch Erwachsene behandeln (sog. Gemischte DRG).

Liegt eine DRG oberhalb der roten Diagonale bedeutet dies, dass innerhalb der DRG erwachsene Patienten durchschnittlich teurer sind. Liegt die DRG unterhalb der roten Diagonale, dann sind die Kinder durchschnittlich teurer. Die blaue Linie zeigt den systematischen Kostenverlauf zwischen den Erwachsenen und den Kindern in Abhängigkeit der Fallkosten der DRG.

Abbildung 9 Mehrkosten von Kindern gegenüber Erwachsenen

In der Abbildung sind die durchschnittlichen Fallkosten der Erwachsenen (vertikale Achse) und der Kinder (horizontale Achse) für alle DRG mit Kindern und Erwachsenen abgetragen. Die 45°-Linie signalisiert durchschnittliche Kostenäquivalenz: In DRG oberhalb der Diagonale sind erwachsene Patienten teurer. Umgekehrtes gilt in DRG unterhalb der Diagonale. Die blaue Linie spezifiziert eine lineare Regressionsgerade mit den mittleren Fallkosten der Erwachsenen als abhängige Variable und den mittleren Fallkosten der Kinder in der DRG als unabhängige Variable sowie einer Konstanten. Sie verdeutlicht, dass bei gleicher Gewichtung aller DRG Kinder systematische Mehrkosten aufweisen. In sehr teuren DRG sind die Kinder eher teurer; umgekehrtes gilt in günstigen DRG (Bildausschnitt).

Quelle: Fallkostenstatistik SwissDRG AG. Berechnung und Visualisierung Polynomics.

Die Abbildung lässt die Vermutung zu, dass die Hypothese 1 zutreffen könnte. In der Abbildung sehen wir anhand der blauen Linie, die den durchschnittlichen Kostenverlauf zwischen den Erwachsenen und den Kindern darstellt, dass die mittleren Kosten der Kinder in DRG mit zunehmenden Fallkosten systematisch unterhalb der roten Diagonale liegen. In Anlehnung an die Abbildung ist somit zu erwarten, dass vor allem Spitäler, die Kinder in teureren DRG behandeln, systematische Mehrkosten aufweisen. Diese Aussage ist aber nicht allgemeingültig. Wie im Detailausschnitt zu den DRG mit geringen Kosten ersichtlich ist, kehrt der Trend bei sehr günstigen DRG. Bei DRG mit mittleren Fallkosten unterhalb von ca. 7'500 CHF sind Kinder günstiger als Erwachsene. Zwar gibt es auch hier DRG, in denen die Kinder teurer sind, im Durchschnitt sind die Erwachsenen aber teurer. Spitäler, die Kinder vor allem in diesen DRG behandeln, müssten eher tiefere Kosten aufweisen.

4.2 Ergebnisse zum unterschiedlichen Ressourcenbedarf

Welches Gewicht die teuren DRG im Verhältnis zu den günstigen DRG haben und wie sich die Kinder insgesamt auf die Mehrkosten der Kinderspitäler auswirken, präsentieren wir in Tabelle 6 anhand von zwei ökonomischen Modellen:

- In Modell 1 messen wir den Effekt von Kindern einheitlich mittels einer 0/1-Variable *Kind*. Der Koeffizient gibt an, welche durchschnittlichen Mehrkosten innerhalb einer DRG rein dadurch zu erwarten sind, dass ein Kind behandelt wird (gegenüber Erwachsenen).
- In Modell 2 untersuchen wir die Mehrkosten der Kinder differenziert nach Alterskategorie. Dazu fügen wir im Modell Variablen für Säuglinge (*Säugling*), einjährige Patienten (*1 Jahr*), Kinder zwischen zwei und zwölf Jahren (*Kind (2-12)*) sowie Teenager (*Teenager (13-17)*) ein. Mit diesen Variablen können wir Heterogenität in Bezug auf das Alter prüfen.

In beiden Modellen berücksichtigen wir drei zusätzliche Variablen, mit denen wir die Mehrkosten der Kinderspitäler differenziert für die Behandlung der Erwachsenen, der Kinder in DRG mit nur Kinder oder der Kinder in gemischten DRG aufzeigen können. Die Mehrkosten der Erwachsenen werden in der Tabelle 6 durch die Variable *KiSpi* dargestellt. Die Mehrkosten in DRG mit nur Kinder werden durch die Summe der beiden Variablen *KiSpi* & *KiSpi x Kind-DRG* ermittelt. Zuletzt können wir die Mehrkosten der Kinder in gemischten DRG durch die Summe der Variablen *Kind* & *KiSpi* & *KiSpi x Kind x Gem.-DRG* aufzeigen.

Tabelle 6 Ergebnisse zu den Mehrkosten der Kinder

Geschätzte Kostenwirkung (in Prozentpunkten der mittleren Fallkosten der DRG)		
	Modell 1	Modell 2
Kind	-17.9 ***	-
KiSpi	27.5 ***	27.7 ***
KiSpi x Kind-DRG	-10.6 ***	-10.5 ***
KiSpi x Kind x Gem.-DRG	-25.1 ***	-23.7 ***
Säugling		-15.7 ***
1 Jahr		-25.6 ***
Kind (2 - 12)		-23.2 ***
Teenager (13 - 17)		-12.5 ***
n	863'038	863'038
R ²	0.3%	0.3%
Signifikanz:		*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

In der Tabelle sind die Regressionsergebnisse (lineare Regression) zur Hypothese 1 (teure Kinder) dargestellt. Die Ergebnisse zeigen, dass Kinder im Schnitt über alle Spitäler und DRG günstiger als Erwachsene sind (grün markiert in Modell 1). Der Effekt ist bei Säuglingen und Teenagern weniger stark (grün markiert in Modell 2). Die *KiSpi*-Variable und damit verbundene Interaktionen dienen lediglich als Kontrollvariablen, um den Effekt der Kinder isolieren zu können.

Quelle: Fallkostenstatistik SwissDRG AG. Berechnung und Darstellung Polynomics.

Die Ergebnisse zu den beiden Modellen zeigen anders als gemäss Hypothese 1 erwartet, dass Kinder im Aggregat keinen höheren Ressourcenbedarf aufweisen als Erwachsene. Sie sind unabhängig von der Alterskategorie günstiger. Die Minderkosten liegen zwischen 13 bis 26 Prozentpunkten. Ein erneuter Blick auf die deskriptive Statistik in Abbildung 9 hilft diese Ergebnisse einzuordnen. Zwar haben die Kinder in der Abbildung bei teuren DRG Mehrkosten. Diese DRG haben allerdings mengenmässig ein sehr geringes Gewicht. Die meisten Patientenfälle sind in DRG mit Kosten unter CHF 10'000, bei denen die Kinder durchschnittlich günstiger sind als Erwachsene. Im bereinigten Gesamtdatensatz entfallen von sämtlichen Kindern total 85 Prozent auf

solche DRG. Eine mögliche Ursache für diese Minderkosten wird im nachfolgenden Kapitel behandelt.

Für die Kinderspitäler bedeutet dies, dass die Mehrkosten nicht per se durch teure Kinder entstehen können. Gemäss den Ergebnissen in Tabelle 6 müssten die Kinderspitäler dank der Kinder sogar günstiger sein als andere Spitäler, die auch Erwachsene behandeln. Dies trifft in gemischten DRG, bei denen wie in der obigen Analyse untersucht Kinder und Erwachsene behandelt werden, auch zu. In gemischten DRG behandeln die Kinderspitäler die Kinder vergleichbar günstig wie alle anderen Spitäler. Sie sind rund 15 Prozentpunkte (= 27.5 - 25.1 - 17.9) günstiger als die Erwachsenen in diesen DRG. Auffallend teurer sind die Kinderspitäler ausschliesslich bei der Behandlung von Erwachsenen und bei Patienten in DRG, in denen nur Kinder behandelt werden. Gemäss den Ergebnissen in Tabelle 6 haben die Erwachsenen in Kinderspitälern rund 27 Prozentpunkte höhere Fallkosten als in anderen Spitälern. Patienten in reinen Kinder-DRG haben rund 17 Prozentpunkte (= 27.5 - 10.6) höhere Fallkosten als in anderen Spitälern. Am stärksten ins Gewicht fallen die Mehrkosten bei den Kinder-DRG, da hier die Kinderspitäler die meisten Patientenfälle haben.

4.3 Heterogenitäten in den Ergebnissen nach Liegedauer

Bei den Auswertungen zur ersten Frage haben wir den Einfluss der Kinder rein aus Kostenperspektive analysiert. Dabei haben wir vernachlässigt, dass die heutige Tarifstruktur nach der Liegedauer abgestufte Vergütungen vorsieht. Heute erhalten Kurzlieger (low-outlier) einen tagesabhängigen Abschlag auf das Kostengewicht; Langlieger (high-outlier) einen tagesabhängigen Zuschlag. Diese Zu- und Abschläge führen dazu, dass eine Betrachtung der Mehrkosten von Kindern auf reinen Kostendaten, ohne Differenzierung nach der Liegedauer, keine abschliessende Aussage zu den Mehrkosten im Fallnormkostenvergleich liefern kann. Spitäler können trotz niedriger Fallkosten hohe Fallnormkosten haben, wenn sie viele Abschläge auf das Kostengewicht erhalten.

Tabelle 7 Übersicht zur Aufteilung der Patienten nach Liegedauerkategorie

	Normallieger	Kurzlieger	Langlieger
Erwachsene	79.5 %	13.6 %	6.9 %
Kinder (ohne KiSpi)	78.5 %	17 %	2.8 %
Kinder (KiSpi)	65.8 %	28.6 %	5.6 %

In der Tabelle sind für die Erwachsenen, die Kinder (ohne KiSpi) und für die Kinderspitäler die Aufteilung der Patientenfälle in Kurz-, Normal- und Langlieger dargestellt. Im Vergleich zu den Erwachsenen sind Kinder nur halb so oft Langlieger und viel häufiger Kurzlieger als Erwachsene. Die Kinderspitäler haben jedoch doppelt so viele Kurz- und Langlieger.

Quelle: Fallkostenstatistik SwissDRG AG. Berechnung und Darstellung Polynomics.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage zur zweiten Teilanalyse der Hypothese 1, inwiefern die Ergebnisse zur ersten Frage Heterogenitäten nach der Liegedauer unterliegen. Dass die Liegedauer im vorliegenden Fall eine Rolle spielen könnte zeigt Tabelle 7, die für die Erwachsenen, die Kinder in Kinderspitälern und für die übrigen Kinder die Aufteilung der Patientenfälle in Kurz-, Normal- und Langlieger aufzeigt. Gemäss Tabelle 7 sind Kinder (ohne KiSpi) häufiger Kurzlieger und seltener Langlieger. Dies dürfte einen wesentlichen Einfluss auf die Ergebnisse der ersten Teilanalyse haben. Auffällig ist jedoch, dass sich die Kinder in Kinderspitälern bezüglich der Liegedauer von den anderen Kindern unterscheiden. Die Kinderspitäler behandeln noch

häufiger Kurzlieger, sie haben aber auch einen doppelt so hohen Anteil an Langliegern, der mit den Erwachsenen vergleichbar ist. Die extremen Liegedauern fallen bei den Kinderspitälern viel stärker ins Gewicht als bei den anderen Spitälern.

In Tabelle 8 gehen wir vertieft auf die Frage zur zweiten Teilanalyse ein. Dabei wird am bisherigen empirischen Vorgehen gemäss Kapitel 3.3.1 festgehalten. Wir führen jedoch die Analyse separat für die Kurz-, Normal- und Langlieger durch und verwenden zusätzlich eine Variable *Liegedauer*, welche bei den Kurz- und Langliegern die Verweildauer berücksichtigt. Eine grafische Aufbereitung der Ergebnisse findet sich im Anhang in Abbildung 14.

Tabelle 8 Ergebnisse zum Einfluss der Liegedauer

Geschätzte Kostenwirkung in Prozentpunkten der mittleren Fallkosten der DRG und gegenüber dem Durchschnitt aller Fälle der Liegedauerkategorie			
	Normallieger	Langlieger	Kurzlieger
Kind	-6.5 ***	60.2 ***	-4.1 ***
Liegedauer ¹⁾	-	7.3 ***	6.6 ***
KiSpi	31.4 ***	17.8	6.2
KiSpi x Kind-DRG	-17 ***	17.3	-9.7 *
KiSpi x Kind x Gem.-DRG	-26.6 ***	-27.7	-13.3 **
n	684'818	54'461	123'730
R ²	0.1 %	29.5 %	0.9 %
Signifikanz	*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001		

- 1) Die Liegedauer wurde bei Inliern nicht berücksichtigt, da sie in der Tarifstruktur ebenfalls nicht berücksichtigt wird.
- 2) Die Effekte sind robust gegen nichtlineare Liegedauer-Anpassungen. Es handelt sich also um systematische Mehrkosten, welche nicht von der Liegedauer abhängen und nicht durch Liegedauerzuschläge (auch nichtlinearer Natur) korrigiert werden könnten.

Die Tabelle zeigt die durchschnittlichen Mehrkosten von Kindern gegenüber Erwachsenen innerhalb der entsprechenden Liegedauerkategorie. Die Regressionen entsprechen dem Modell 1 gemäss Tabelle 6, wobei wir bei den Kurz- und Langliegern zusätzlich für die Liegedauer kontrollieren; dies, um bereits für die vom Vergütungssystem honorierten Zuschläge in Abhängigkeit der Liegedauer zu kontrollieren und damit eine Aussage über bisher von der Tarifstruktur unberücksichtigte Mehrkosten von Kindern gegenüber Erwachsenen zu ermöglichen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Liegedauer – selbst unter Berücksichtigung der Zuschläge bzw. Abschläge in der Tarifstruktur - einen starken Einfluss auf die Ergebnisse haben. Langlieger-Kinder sind über 60 Prozentpunkte teurer als erwachsene Langlieger in der gleichen DRG und bei gleicher Liegedauer. Dies steht in markantem Kontrast zu den Erkenntnissen für Kurzlieger und für Inlier, bei welchen Kinder weiterhin günstiger sind als Erwachsene.

Bem. Zum Koeffizienten der Variable «Liegedauer»: Der Wert von 7.3 Prozentpunkten bei Langliegern suggeriert, dass im Mittel mit einem zusätzlichen Liegetag im Spital die Kosten um 7.3 Prozentpunkte der mittleren Fallkosten der DRG ansteigen. Gehen wir von einer DRG mit mittleren Fallkosten von CHF 10'000 aus (Kostengewicht ≈ 1), entspricht dies rund CHF 730 pro Tag.

Quelle: Fallkostenstatistik SwissDRG AG. Berechnung und Darstellung Polynomics.

Die Ergebnisse zeigen markante Abweichungen zu Modell 1 in Kapitel 4.2, wo die Kinder rund 17.9 Prozentpunkte günstiger waren als die Erwachsenen. Kontrollieren wir für die Liegedauer, fällt das Ergebnis viel differenzierter aus. Bei den Kurz- und Normalliegern sind Kinder zwar

immer noch günstiger, die Kostendifferenz zu den Erwachsenen fällt jedoch wesentlich geringer aus. Bei den Kurzliegern sind die Kinder noch rund 4 Prozentpunkte günstiger. Bei den Normalliegern sind es rund 6.5 Prozentpunkte. Anders sieht es bei den Langliegern aus. Im Durchschnitt sind sie ceteris paribus über 60 Prozentpunkte teurer als Erwachsene in der gleichen DRG. Diese zentrale Erkenntnis ging in den bisherigen Analysen unter, da die Kinder mit wesentlich geringerer Wahrscheinlichkeit Langlieger sind und damit bei den Ergebnissen in Tabelle 6 wenig Gewicht erhielten.

Die Ergebnisse bestätigen, dass die Liegedauer einen erheblichen Einfluss auf die Kosten und folglich auf die Mehrkosten der Kinderspitäler im Fallnormkostenvergleich haben kann. Im Grundsatz ist die Hypothese 1 aber trotzdem nicht vollständig bestätigt, da bei den Kurz- und Normalliegern Kinder per se günstiger sind als Erwachsene. Dies zeigt sich auch bei den Kinderspitälern.

- Bei den Kurzliegern sind die Kinderspitäler 11 Prozentpunkte (= 6.2 - 13.3 -4.1) günstiger als die Erwachsenen und sogar rund 7 Prozentpunkte günstiger als die Kinder in anderen Spitälern.
- Bei den Normalliegern sind die Kinderspitäler rund 1.7 Prozentpunkte (= 31.4 -26.6 -6.5) günstiger als die Erwachsenen aber rund 4.8 Prozentpunkte teurer als die Kinder in anderen Spitälern. Woher die 4.8 Prozentpunkte Mehrkosten gegenüber den anderen Kindern kommen, können wir hier nicht beantworten. Dies ist Gegenstand von Kapitel 5.
- Die Mehrkosten der Kinderspitäler entstehen bei den Kinderspitälern vor allem bei der Behandlung von Langliegern. Hier sind Kinder per se bereits rund 60 Prozentpunkte teurer als Erwachsene. Da die Kinderspitäler einen viel höheren Anteil an Langliegern aufweisen als die anderen Spitäler (Tabelle 7), kann sich dies sehr stark auf die Fallnormkosten der Kinderspitäler auswirken.

Korrigieren wir in unseren Berechnungen Mehr- bzw. Minderkosten von Langliegern, Kurzliegern und Normalliegern (basierend auf den statistischen Schätzungen aus Tabelle 8), dann resultieren für die Kinderspitäler rund CHF 115 niedrigere Fallnormkosten.¹¹ Obwohl Kinder grundsätzlich günstiger sind als Erwachsene, führt die heutige Abhängigkeit der Tarifstruktur von der Liegedauer bei den Kinderspitälern dazu, dass im Fallnormkostenvergleich bereits aufgrund der Behandlung von Kindern Mehrkosten entstehen. Dies erfolgt aufgrund des doppelt so hohen Anteils an Langliegern bei den Kindern, den die günstigeren Kurz- und Normallieger nicht zu kompensieren vermögen. Neben diesen Effekten entstehen den Kinderspitälern weiterhin Mehrkosten

¹¹ Die CHF 115 CHF ergeben sich, indem wir die Koeffizienten aus Tabelle 8 verwenden und jedem Kind (< 18 Jahre) bei den reinen Kinderspitälern, welches einer DRG mit Kindern und Erwachsenen zugeteilt ist, entsprechend seiner Liegedauerkategorie und dem damit verbundenen Koeffizienten, die Mehr- oder Minderkosten des «Kind-Effektes» korrigieren. Formell verläuft die Berechnung für die relevanten DRG mit Kindern und Erwachsenen wie folgt (für detaillierte Erläuterungen zu den Indizes und Variablen siehe technischer Anhang):

$$\widehat{ktk}_i = ktk_i - coef_{LK_i} * \frac{\sum_{i': DRG_{i'} = DRG_i} ktk_{i'}}{n_j}$$

mittlere Fallkosten der DRG j

Wobei i den Fall, ktk die Gesamtkosten und $coef_{LK_i}$ den entsprechenden Regressionskoeffizienten in Abhängigkeit der Liegedauerkategorie des Falles signalisiert. Mit dieser Korrektur der Fallkosten suggerieren wir, dass es sich bei den Kindern bei den reinen Kinderspitälern (in den genannten DRG) nicht um Kinder, sondern in Bezug auf die zu erwartenden Kosten aufgrund der DRG um Erwachsene handelt und untersuchen dann, welche Fallnormkosten so für die Kinderspitäler resultieren. Es ergeben sich um CHF 115 reduzierte Fallnormkosten.

aufgrund der Behandlung von Erwachsenen und Kindern in reinen Kinder-DRG. Bei den Erwachsenen ist dazu zu sagen, dass hauptsächlich bei Normalliegern Mehrkosten entstehen. Bei den reinen Kinder-DRG ist interessant, dass bei den Kurzliegern keine Mehrkosten entstehen. Die Kinderspitäler haben nur bei den Normalliegern rund 14 Prozentpunkte und bei den Langliegern rund 35 Prozentpunkte (= 17.8 + 17.3) Mehrkosten. Ob diese Mehrkosten leistungsbezogen sind oder nicht bleibt Gegenstand der Analysen zur Hypothese 2 in Kapitel 5.

4.4 Fazit

Die Ergebnisse zur Hypothese 1 haben bereits ein sehr differenziertes Bild zu den Mehrkosten der Kinderspitäler geliefert, wo diese anfallen und ob die Kinder für die Mehrkosten verantwortlich sind oder nicht. Nachfolgend fassen wir die wichtigsten Kernergebnisse des Kapitels 4 noch einmal zusammen:

- Kinder sind innerhalb der gleichen DRG durchschnittlich zwischen 13 und 26 Prozentpunkte günstiger als Erwachsene.
- Die Ergebnisse zum Einfluss der Liegedauer zeigen, dass die Mehr- oder Minderkosten der Kinder stark von Liegedauer beeinflusst sind.
- Kinder sind primär deshalb günstiger, weil sie wesentlich seltener Langlieger und viel häufiger Kurzlieger sind als Erwachsene. Berücksichtigen wir zusätzlich die Liegedauer, dann reduzieren sich die Minderkosten der Kinder auf rund 6.5 Prozentpunkte bei den Normalliegern.
- Bei den Langliegern sind Kinder bei identischer Liegedauer markant teurer als Erwachsene (rund 60 Prozentpunkte der mittleren Fallkosten der DRG). Es handelt sich hier um einen durchschnittlichen systematischen Effekt, der über alle DRG hinweg gemessen wurde.
- Zur Prüfung der Robustheit der Ergebnisse haben wir einige Sensitivitätsanalysen durchgeführt. So verändert der Ausschluss von gesunden Geburten die Ergebnisse nicht. Der Effekt verändert sich ebenfalls nicht, wenn wir Unispitäler (eher sehr teure Fälle) von der Analyse ausschliessen und auch dann nicht, wenn wir die Berechnungen auf bereinigten Kostendaten durchführen.

Zusätzlich gilt es zu beachten, dass bei den bisherigen Analysen strukturelle Patientenunterschiede bewusst ausgeklammert wurden: So können selbst die Langlieger bei den Kinderspitälern noch von anderer Struktur sein. Die Analyse von strukturellen Unterschieden bei den Patienten sowie damit verbundene Einflüsse auf die Kosten sind Gegenstand des nächsten Kapitels.

5 Auswertungen zu den Mehrkosten aufgrund des Patientenmix (Hypothese 2)

Die Ergebnisse zur Hypothese 1 bestätigen, dass die Mehrkosten der Kinderspitäler mehrheitlich bei der Behandlung der Kinder entstehen, was unter Bezugnahme der Ergebnisse in Tabelle 2 auf einen Einfluss des komplexen Patientenmix hindeuten. Zwar haben die Kinderspitäler auch bei den Erwachsenen Mehrkosten, aufgrund ihres geringen Fallgewichts haben sie jedoch einen geringen Einfluss auf die Fallnormkosten. Abgeleitet von diesen Ergebnissen untersuchen wir in diesem Kapitel den Einfluss des Patientenmix bei den Kindern wie in Hypothese 2 formuliert:

Hypothese 2: Die Mehrkosten entstehen aufgrund von Patientenselektionseffekten bei den Kindern zulasten der Kinderspitäler.

Die Hypothese beantworten wir anhand von zwei Teilanalysen, welche die Auswirkungen des Patientenmix bei den Kindern wie folgt aufzeigen sollen:

1. Verursacht der Patientenmix bei den Kindern in Kinderspitälern leistungsbezogene Kostenunterschiede?
2. Wie gut kann die heutige Tarifstruktur allfällige leistungsbezogene Kostenunterschiede für die Kinderspitäler bereits kompensieren?

Diese Zweiteilung der Hypothese 2 ermöglicht es uns herauszufinden, wie gut die heutige Tarifstruktur allfällige leistungsbezogene Mehrkosten bereits berücksichtigen kann. Zusätzliche Analysen zur Patientenstruktur in Bezug auf die Neugeborenen und die IV-Fälle befinden sich aus Gründen der Übersichtlichkeit im Anhang der Studie.

Beide Fragen beantworten wir mit jeweils zwei ökonometrischen Modellen, die wir anhand von OLS-Regressionen mit einer Within-Spezifikation schätzen (vgl. Kapitel 3.3). Die Modelle der zweiten Teilanalyse sind dabei eine Erweiterung der Modelle zur ersten Teilanalyse, da sie zusätzliche Variablen zur Tarifstruktur enthalten.

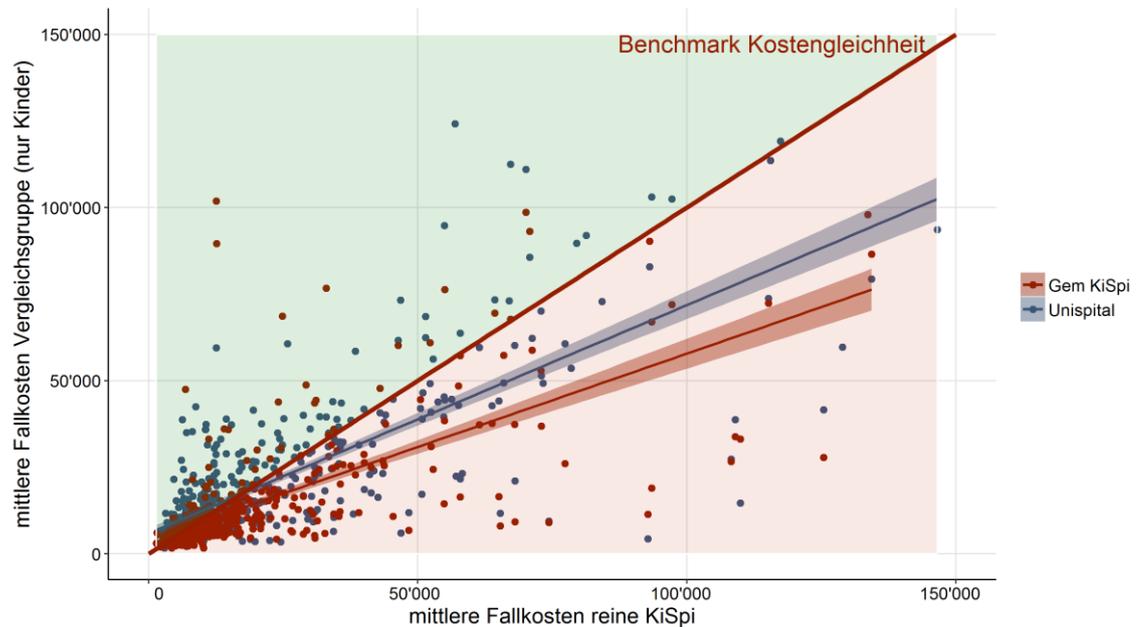
Auch bei den Daten gibt es Abweichungen. Für die erste Frage werden unbereinigte Kostendaten verwendet, d. h. es werden die tatsächlichen Kostenunterschiede analysiert. Die Berücksichtigung von allfälligen Mehrkosten durch die Tarifstruktur wird in diesem Teil nicht untersucht. Dies geschieht in der zweiten Frage, bei der bereinigte Kostendaten zur Anwendung kommen. Beide Fragestellungen werden ausschliesslich mit den Falldaten der Kinder untersucht. Die Erwachsenen werden bei der Hypothese 2 ausgeschlossen, um keine Verzerrungen zu erlangen.

5.1 Deskriptive Analyse

Bevor wir die ökonometrischen Auswertungen zu den beiden Fragen präsentieren und interpretieren, haben wir in Abbildung 10 für das einfachere Verständnis die Kostendifferenzen zwischen den Kinderspitälern und den Universitätsspitälern sowie den gemischten Spitälern dargestellt. Auf der horizontalen Achse sind pro DRG die durchschnittlichen Fallkosten der Kinder in den Kinderspitälern dargestellt. Auf der vertikalen Achse sind die durchschnittlichen Fallkosten der Kinder in Universitätsspitälern (blaue Punkte) und in gemischten Kinderspitälern (rote Punkte) dargestellt. Liegt ein blauer Punkt oberhalb der roten Diagonale, dann sind die Kinder in den Universitätsspitälern teurer. Liegt ein blauer Punkt unterhalb der Diagonale, dann sind die Kinder in Kinderspitälern teurer. Gleiches gilt für die roten Punkte, welche die Kostendifferenz zu den

gemischten Spitälern signalisieren. Zusätzlich geben die roten und blauen Trendlinien den systematischen Kostenverlauf in Abhängigkeit der Fallkosten in den DRG an.

Abbildung 10 Mehrkosten der Kinderspitäler gegenüber anderen Spitälern



In der Abbildung sind die durchschnittlichen Fallkosten der Kinder in Kinderspitälern (horizontale Achse) und in Universitätsspitälern (vertikale Achse, blaue Punkte) sowie in gemischten Kinderspitälern (vertikale Achse, rote Punkte) für alle DRG mit Kinder abgetragen. Die 45°-Linie signalisiert durchschnittliche Kostenäquivalenz: In DRG oberhalb der Diagonale sind die Universitäts- bzw. gem. Kinderspitäler teurer als die reinen Kinderspitäler. Umgekehrtes gilt in DRG unterhalb der Diagonale. Die blaue und rote Zusatzlinie spezifizieren eine lineare Regressionsgerade mit den mittleren Fallkosten der Universitäts- bzw. gem. Kinderspitäler als abhängige Variable. Sie verdeutlicht, dass die Kinderspitäler abhängig von den durchschnittlichen Kosten der DRG systematische Mehrkosten aufweisen.

Quelle: Fallkostenstatistik SwissDRG AG. Berechnung und Visualisierung Polynomics.

Die Ergebnisse in der Abbildung deuten sowohl gegenüber den Universitätsspitälern (blaue Punkte) als auch gegenüber den gemischten Kinderspitälern darauf hin, dass die Kinderspitäler bei den Kindern durchschnittlich höhere Fallkosten haben. Beide Trendlinien verlaufen mit zunehmenden Fallkosten in den DRG unterhalb der Diagonale. Diejenige der gemischten Kinderspitäler ist dabei etwas weiter unterhalb, was auf eine grössere Kostendifferenz als bei den Universitätsspitälern hindeutet.

Trotz der klaren Trendgeraden sind die Kosten jedoch nicht eindeutig höher in den Kinderspitälern. Es gibt sowohl gegenüber den Universitätsspitälern als auch gegenüber den gemischten Kinderspitälern etliche DRG bei denen die Kinderspitäler niedrigere Kosten aufweisen. Es kann sich somit bei den Kinderspitälern nicht um systematisch höhere Kosten handeln. Die Ergebnisse deuten vielmehr darauf hin, dass die Mehrkosten eine DRG-spezifische Ursache haben und somit von deren Eigenheiten getrieben werden. Dies können die darin existierenden Patientenstrukturen oder weiterführende Ursachen sein. Ersteres untersuchen wir in den nachfolgenden ökonomischen Auswertungen.

5.2 Ergebnisse zum unterschiedlichen Ressourcenbedarf

Welche Faktoren für die DRG-spezifischen Abweichungen verantwortlich sein könnten, zeigen wir in Tabelle 9 anhand von zwei ökonometrischen Modellen:

- In *Modell 1* messen wir die Mehrkosten der Kinderspitäler bei der Behandlung von Kindern mittels einer 0/1-Variable für *KiSpi*. Der Koeffizient gibt an, welche durchschnittlichen Mehrkosten innerhalb einer DRG rein aufgrund der Behandlung in einem Kinderspital entstehen.
- *Modell 2* untersucht darüber hinaus anhand weiterer Einflussfaktoren, ob die in Modell 1 gefunden Mehrkosten durch die zusätzlichen Variablen erklärt werden können. Als Variablen verwenden wir die *Anzahl Diagnosen*, die *Verweildauer auf Intensivstation*, ob *Psychiatrischer Fall*, ob *Aufnahme von Spital*, ob *Aufnahme über sozialmedizinischen Dienst* und ob *IV-Fall*. In der Tabelle sind nur die signifikanten Koeffizienten dargestellt. Nicht signifikant stellten sich bei den Analysen die folgenden Variablen heraus: Alter, Aufnahme über die Rettung, Aufnahme über nichtmedizinischen Therapeut, Aufnahme über Justizbehörden.

Können mit den Variablen aus Modell 2 die Mehrkosten aus Modell 1 vollständig erklärt werden, besteht ein erhöhter Verdacht, dass die Mehrkosten leistungsbezogen sind und nicht der Ineffizienz zugeordnet werden können.

Tabelle 9 Ergebnisse zu den Mehrkosten der Kinderspitäler

Geschätzte Kostenwirkung (in Prozentpunkten der mittleren Fallkosten der DRG)		
	Modell 1	Modell 2
KiSpi	7.9 ***	0.4
Anzahl Diagnosen	-	13.6 ***
Verweildauer auf Intensivstation	-	0.0 ***
Psychiatrischer Fall	-	190.5 ***
Aufnahme von Spital	-	31.3 ***
Aufnahme über sozialmedizinischen Dienst	-	27.1 **
IV-Fall	-	22.6 ***
N	128'528	128'528
R ²	0.1 %	10.0 %
Signifikanz		p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Es sind nur signifikante Koeffizienten dargestellt. Nichtsignifikant: Alter, Aufnahme über die Rettung, Aufnahme über nichtmedizinischen Therapeut, Aufnahme über Justizbehörden.

In der Tabelle sind die ökonometrischen Ergebnisse zu den Mehrkosten der Kinderspitäler dargestellt. Die Variable KiSpi in Modell 1 misst die tatsächlichen Mehrkosten der Kinderspitäler, KiSpi in Modell 2 den Unterschied, der unter Einbezug von Patientenmerkmalen noch bestehen bleibt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Mehrkosten der Kinderspitäler bei Kindern im Schnitt über alle DRG rund 8 Prozentpunkte der mittleren Fallkosten der DRG (Modell 1) betragen. Die gesamte Kostendifferenz lässt sich durch beobachtbare Patientencharakteristika (Modell 2) erklären.

Quelle: Fallkostenstatistik SwissDRG AG. Berechnung und Darstellung Polynomics.

Betrachten wir zuerst die Ergebnisse zu Modell 1, können wir am Koeffizienten zur Variable *KiSpi* ablesen, dass die Kinderspitäler bei der Behandlung von Kindern durchschnittlich Mehrkosten von rund 8 Prozentpunkte aufweisen. Aus den Ergebnissen zur Hypothese 1 wissen wir zusätzlich, dass diese Mehrkosten bei den reinen Kinder-DRG höher ausfallen als bei den gemischten DRG (vgl. Kapitel 4.2).

Trotz dieser Unterschiede können wir anhand der Ergebnisse zu Modell 2 zeigen, dass die meisten Mehrkosten durch die zusätzlichen Modellvariablen erklärt werden können. Gerade mal 0.4 Prozentpunkte der ursprünglichen 8 Prozentpunkte können nicht erklärt werden. Dies liefert einen weiteren Hinweis darauf, dass es sich bei den Mehrkosten der Kinderspitäler nicht per se um Ineffizienz handeln kann. Vielmehr sind die Mehrkosten auf Patienten zurückzuführen, welche mehr Diagnosen aufweisen, eher psychiatrische oder IV-Fälle sind sowie von einem anderen Spital oder sozialmedizinischen Dienst zugewiesen werden. Einzig die Verweildauer auf der Intensivstation scheint keinen grossen Einfluss auf die Kosten zu haben, obwohl die Variable hochgradig signifikant ist.

Zusätzlich ist an dieser Stelle anzumerken, dass – obschon wir mit den Variablen fast die ganzen Mehrkosten erklären können – der Erklärungsgehalt des Modells 2 (R^2) mit 10 Prozent nicht sehr gross ist. Mit anderen Worten können wir mit den verwendeten Variablen gerade mal 10 Prozent der Kostenstreuung zwischen den Patientenfällen innerhalb einer DRG erklären. Der Rest bleibt weiterhin unbeobachtet. Trotzdem reichen diese 10 Prozent aus, um fast die gesamten Kostendifferenzen zwischen den Kinderspitälern und den anderen Spitälern mit Kindern aufzufangen.

5.3 Ergebnisse zum Einfluss der Tarifstruktur

In diesem Abschnitt überprüfen wir, welcher Anteil der Mehrkosten der Kinderspitäler bereits heute vom Tarifsystem berücksichtigt wird und diskutieren im Anschluss die Bedeutung der einzelnen Indikatoren.

Tabelle 10 stellt die Ergebnisse zum Einfluss der Tarifstruktur erneut für die beiden Modelle dar. Diesmal werden jedoch bereinigte Kostendaten verwendet und in der Regression werden zusätzliche Kontrollvariablen zum Einfluss der Tarifstruktur einbezogen. Dieser Schritt ist erforderlich, um weitere Vergütungselemente der Tarifstruktur, welche nicht bereits aus den rohen Kostendaten herausgerechnet wurden (vgl. Kapitel 3.3), zu berücksichtigen.

Die Tarifstruktur 2014 sieht finanzielle Zuschläge für Langlieger und Abschläge für Kurzlieger vor (siehe SwissDRG AG, (2015b)). Um für diese Effekte möglichst zu kontrollieren, berücksichtigen wir sie in drei Teilen:

- Getrennte Kontrolle des Einflusses von Zu- bzw. Abschlägen für Lang- und Kurzlieger. Für Normallieger wird das Kostengewicht nicht berücksichtigt, da wir mit der Within-Schätzung bereits dafür kontrollieren.
- Ausschliesslich lineare Berücksichtigung der Kostengewichte gemäss Tarifstruktur. Ein nicht linearer Zusammenhang mit den Kosten kann dadurch nicht abgefangen werden.
- Kontrolle für stärkere/schwächere Kostengewichtsanpassungen in KiSpi (Kontrolle für komplexere DRG).

Der Einfluss dieser Variablen ist aus Gründen der Übersicht nicht in Tabelle 10 dargestellt. Eine ausführliche Beschreibung zum Vorgehen ist im technischen Anhang beschrieben.

Tabelle 10 Ergebnisse zum Einfluss der Tarifstruktur

Geschätzte Kostenwirkung (in Prozentpunkten der mittleren Fallkosten der DRG)		
	Modell 1	Modell 2
KiSpi	6.4 ***	-0.3
Anzahl Diagnosen	-	11.9 ***
Psychiatrischer Fall ¹⁾	-	158.3 ***
Aufnahme von Spital	-	30.5 ***
Aufnahme über sozialmedizinischen Dienst	-	25.7 **
IV-Fall	-	23.9 ***
N	128'528	128'528
R ²	8.8 %	15.9 %
Signifikanz:		*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

1) Die Psychiatrischen Fälle haben zwar einen grossen Einfluss auf die Fallkosten, im Datensatz stellen sie aber eine unbedeutende Fallzahl dar.

In der Tabelle sind die ökonomischen Ergebnisse zu den Mehrkosten der Kinderspitäler dargestellt, wenn der Einfluss der Tarifstruktur berücksichtigt wird. Die Variable KiSpi in Modell 1 misst die reinen Mehrkosten der Kinderspitäler, die unter Einbezug von Kostengewichten und unter Verwendung von bereinigten Kostendaten noch bestehen bleibt. Die Variable KiSpi in Modell 2 misst den Unterschied, der unter zusätzlichem Einbezug von Patientenstrukturvariablen noch bestehen bleibt.

Die Mehrkosten der Kinderspitäler bei Kindern, die vom Tarifsysteem bisher nicht berücksichtigt werden, betragen im Schnitt über alle DRG 6.4 Prozentpunkte der mittleren Fallkosten der DRG (Modell 1). Die gesamte Kostendifferenz lässt sich durch beobachtbare Patientencharakteristika erklären (Modell 2).

Quelle: Fallkostenstatistik SwissDRG AG. Berechnung und Darstellung Polynomics.

Die vom Tarifsysteem unberücksichtigten Mehrkosten der Kinder in Kinderspitälern betragen im Mittel über alle DRG 6.4 Prozentpunkte. In Tabelle 9, wo wir den Einfluss der Tarifstruktur nicht berücksichtigt haben, betragen die Kostendifferenzen 7.9 Prozentpunkte. In der Folge können wir im Vergleich der beiden Modellergebnisse veranschaulichen, dass die heutige Tarifstruktur im Stande ist, rund 1.5 Prozentpunkte der Mehrkosten der Kinderspitäler bei Kindern bereits zu berücksichtigen. Die restlichen 6.4 Prozentpunkte bleiben jedoch bestehen und haben einen direkten Einfluss auf den Fallnormkostenvergleich der Kinderspitäler.

Anhand der Ergebnisse zu Modell 2 können wir aber zeigen, dass auch unter Einbezug der Tarifstruktur die verbleibenden Kostendifferenzen vorwiegend Leistungsbezogen sein müssen. Die Variable *KiSpi* reduziert sich erneut auf einen insignifikanten Wert. Dies lässt darauf schliessen, dass zumindest aus statistischer Sicht keine unerklärten Kostendifferenzen zwischen den Kinderspitälern und den anderen Spitalern bei den Kindern mehr existieren, die offensichtlich auf eine höhere Ineffizienz schliessen liessen. Die Ursachen der Mehrkosten der Kinderspitäler liegen zu einem grossen Teil im Patientenmix begründet.

Nicht alle Variablen tragen dabei aber gleichermassen zu den Kostendifferenzen bei. Basierend auf den Ergebnissen aus Teil 2 interpretieren wir die Einflüsse der Variablen zum Patientenmix in Tabelle 11. Dazu haben wir auch Zusatzauswertungen zu den Einflüssen der einzelnen Variablen gemacht, die in der Tabelle zusätzlich beschrieben sind.

Tabelle 11 Interpretation signifikanter Patientencharakteristika zur Hypothese 2

Variable	Erläuterung
Anzahl Diagnosen	<p>Die Diagnosen gehören zu jenen Patientencharakteristika, die besonders stark anschlagen und die messbare Auswirkungen auf die Kinderspitäler haben.</p> <p>Schätzen wir Modell 2 ausschliesslich mit der Variable Anzahl Diagnosen (sowie den Kontrollvariablen), reduzieren sich die Mehrkosten der Kinderspitäler von 6.4 auf 3.7 Prozentpunkte. Die Anzahl Diagnosen erklären also isoliert betrachtet 2.7 Prozentpunkte der Mehrkosten der Kinderspitäler bei Kindern.</p>
Aufnahme von einem Spital	<p>Neben den Diagnosen gehört die Aufnahme von einem anderen Spital ebenfalls zu jenen Patientencharakteristika, welche besonders deutlich Mehrkosten der Kinderspitäler erklären.</p> <p>Schätzen wir Modell 2 ausschliesslich mit der Variable Aufnahme von einem Spital (sowie den Kontrollvariablen), reduzieren sich die Mehrkosten der Kinderspitäler von 6.4 auf 4.3 Prozentpunkte. Diese Fälle erklären isoliert betrachtet 2.1 Prozentpunkte der Mehrkosten der Kinderspitäler.</p>
IV-Fälle	<p>Auch die IV-Fälle als Patientencharakteristikum wirken stark auf die Kinderspitäler.</p> <p>Schätzen wir Modell 2 ausschliesslich mit der Variable IV-Fälle (sowie den Kontrollvariablen), so reduzieren sich die Mehrkosten der Kinderspitäler von 6.4 auf 3.6 Prozentpunkte. Die IV-Fälle erklären also isoliert betrachtet 2.8 Prozentpunkte der Mehrkosten der Kinderspitäler.</p>
Psychiatrische Fälle	<p>Die psychiatrischen Fälle führen zwar einzeln zu Mehrkosten (von durchschnittlich 160 Prozentpunkten), sie haben aber aufgrund ihrer sehr geringen Anzahl kaum einen Kosteneffekt auf Spitalebene (die psychiatrischen Fälle beziehen sich aufgrund der Within-Transformierung lediglich auf psychiatrische Fälle welche von einer psychiatrischen Klinik in das Spital aufgenommen wurde und nicht einer DRG aus der MDC 19 oder 20 zugeteilt wurden (vgl. techn. Anhang)).</p> <p>Vernachlässigen wir psychiatrische Fälle in den Regressionen, resultieren für die Kinderspitäler keine Veränderungen.</p>
Aufnahme sozialmedizinischer Dienst	Die Variable hat zwar in Einzelfällen hohe Mehrkosten zur Folge, erklärt aber auf Spitalebene keine messbaren Mehrkosten.

In der Tabelle wird die Relevanz einzelner Einflussfaktoren auf die Mehrkosten der Kinderspitäler erläutert. In den Auswertungen zur Hypothese 2 hat sich gezeigt, dass vor allem drei Variablen die Mehrkosten der Kinderspitäler erklären. Es sind dies die Variablen Anzahl Diagnosen, Aufnahme von einem anderen Spital und IV-Fälle. Alleine mit diesen Variablen können praktisch alle Kostenunterschiede zwischen den Kinderspitälern und den übrigen Spitälern bei der Behandlung von Kindern erklärt werden.

Die Einflüsse der einzelnen Variablen können nicht additiv interpretiert werden, da sie einzeln mit separaten Modellen geschätzt wurden.

Quelle: Polynomics.

Die Zusatzauswertungen zu den einzelnen Variablen deuten zusammenfassend darauf hin, dass vor allem drei Variablen die von der Tarifstruktur unerklärten Kostendifferenzen zwischen den Kinderspitälern und den anderen Spitälern erklären.

1. *Die Anzahl Diagnosen:* Die Anzahl der Diagnosen haben aus zwei Gründen einen starken Einfluss auf die Mehrkosten der Kinderspitäler. Erstens hat eine zusätzliche Diagnose pro

Patient einen direkten Einfluss auf den Ressourcenverbrauch. Zweitens haben die Kinderspitäler im Durchschnitt pro Patient eine höhere Anzahl Diagnosen als die anderen Spitäler. (vgl. Tabelle 2).

2. *Fälle von einem anderen Spital:* Neben den Diagnosen haben auch die Patienten, welche von einem anderen Spital eingewiesen werden einen grossen Einfluss auf die Kosten. Bei den Kinderspitälern fallen diese Fälle hauptsächlich bei der MDC 15 an, da die Kinderspitäler nur Neugeborene behandeln, welche von einem anderen Spital zugewiesen werden (vgl. Tabelle 1).
3. *IV-Fälle:* Als letzte Variable erklären die IV-Fälle einen Grossteil der Mehrkosten. Auch hier zeigen sich bei den Kinderspitälern zwei Ursachen. Erstens haben die IV-Fälle einen deutlich höheren Ressourcenverbrauch als die anderen Fälle. Zweitens haben die Kinderspitäler einen auffallend hohen Anteil dieser Fälle (Tabelle 2).

Für die Weiterentwicklung der Tarifstruktur sollte, gemäss den Ergebnissen zur Hypothese 2, den Anzahl Diagnosen, den Fällen mit Aufnahme von anderen Spitälern und den IV-Fällen besondere Beachtung geschenkt werden. Der Einbezug dieser drei Variablen erklärt die gesamten Mehrkosten der Kinderspitäler bei Kindern.¹²

5.4 Fazit und ergänzende Auswertung zur Patientenstruktur

Die Ergebnisse zur Hypothese 2 haben erneut bestätigt, dass die Kinderspitäler bei der Behandlung der Kinder höhere Kosten aufweisen als die anderen Spitäler. Die Kostendifferenzen betragen im Mittel rund 8 Prozentpunkte der mittleren Fallkosten der DRG. Unter Berücksichtigung der existierenden Massnahmen in der Tarifstruktur (Zusatzentgelte, Liegedaueranpassungen) betragen die Mehrkosten 6.4 Prozentpunkte. Ein Teil der Kostenunterschiede zwischen den Kinderspitälern und den anderen Spitälern wird somit in der heutigen Tarifstruktur bereits durch Zusatzentgelte und Anpassungen am Kostengewicht berücksichtigt.

Die verbleibenden Mehrkosten von 6.4 Prozentpunkte gehen aber bei einem Fallnormkostenvergleich gänzlich zu Lasten der Kinderspitäler. Dies stellt zum Teil eine ungerechtfertigte Benachteiligung im Benchmarking dar, da ein Grossteil der Kostendifferenzen aufgrund des komplexeren Patientenmix entstehen. Die Ergebnisse zur Hypothese 2 führen direkt zu leistungsbezogenen Mehrkosten, die bei einem Benchmarking zusätzlich berücksichtigt werden müssen.

Die Analysen zur Hypothese 2 obliegen gewissen Einschränkungen. Zwar haben die Auswertungen zur Hypothese 2 gezeigt, dass die Mehrkosten der Kinderspitäler mehrheitlich durch die drei Variablen *Anzahl Diagnosen*, *Aufnahme von einem Spital* und *IV-Fälle* erklärt werden können. Die Ergebnisse basieren aber auf Auswertungen, welche den Variablen für alle Spitäler einheitliche Kosteneinflüsse zuordnen. Mit anderen Worten wurde der Einfluss der Anzahl Diagnosen nicht ausschliesslich aus Betriebssicht der Kinderspitäler, sondern als durchschnittlicher Kosteneinfluss aller Spitäler im Datensatz ermittelt. Dieses Vorgehen (keine Bezugnahme auf die Fälle bei den Kinderspitälern) ist aus ökonomischer Sicht zwar zielführend. Hätten wir nämlich explizit auf die Patienten bei den Kinderspitälern Bezug genommen, wären die Ergebnisse direkt von Spitalfaktoren der Kinderspitäler, inkl. betrieblicher Effizienz oder Ineffizienz, beeinflusst. Andererseits kann es aber sein, dass die Kinderspitäler tatsächlich unterschiedliche Kosteneinflüsse bei

¹² Die drei Zahlen (2.7, 2.1 bzw. 2.8 Prozentpunkte, wie oben aufgeführt), können aufgrund von Interaktionen zwischen den drei Variablen nicht summiert werden. Schätzen wir das Modell aber nur mit diesen drei Variablen und den Kontrollvariablen, so liegen bei den KiSpi keine Mehrkosten mehr vor.

den drei Variablen haben. Dies wäre beispielsweise dann der Fall, wenn sich in den Kinderspitälern die Kinder mit Aufnahme von einem anderen Spital grundsätzlich von denjenigen in anderen Spitälern unterscheiden. Sollten solche Unterschiede vorliegen, käme den Patientencharakteristika in den Kinderspitälern eine andere Kostenwirkung zu, als sie aus Tabelle 10 hervorgeht.

Eine Einschränkung unserer Analysen besteht also darin, dass wir diese möglichen Unterschiede (Heterogenität) zwischen den Spitälern nicht quantifizieren. Dies betrifft in unserer Analyse insbesondere IV-Fälle und Fälle mit Aufnahme von einem Spital. Im Bewusstsein, dass keine abschliessende Ursachenanalyse dieser Heterogenität bei den Patientenstrukturen möglich ist, gehen wir in zwei Vertiefungsanalysen im Anhang (Kapitel 8.5.1 und 8.5.2) auf die oben thematisierten Heterogenitäten bei den IV-Fällen sowie den Patienten mit Aufnahme von anderen Spitälern ein. Die Kernergebnisse fassen wir hier zusammen:

- Wir können zeigen, dass strukturelle Unterschiede vor allem bei den Fällen mit Aufnahme von einem anderen Spital vorliegen.
- Dies strukturellen Unterschiede entstehen aufgrund der kranken Neugeborenen, welche für die Kinderspitäler mit bis zu 70 Prozentpunkte Mehrkosten in der DRG korrelieren. Die Kinderspitäler dienen als letzte Anlaufstation für kranke Neugeborene: Sie erhalten besonders schwere Fälle in den entsprechenden DRG mit hohen Kosten zugewiesen. Dies deckt sich mit den Auswertungen aus der deskriptiven Analyse (siehe beispielsweise Abbildung 7 in Kapitel 2.2).
- Damit generieren *kranke Neugeborene* für die Kinderspitäler *zusätzliche* Mehrkosten, welche von den Analysen in diesem Kapitel nicht erfasst werden können. Aufgrund eines Anteil von 10 Prozent an den Fällen bei den Kinderspitäler fallen diese kranken Neugeborenen zudem auch auf Spitalebene ins Gewicht.
- Bei den IV-Fälle hingegen finden wir strukturelle Unterschiede, welche die Kinderspitäler eher begünstigen. Die IV-Fälle bei Kindern sind in der gleichen DRG günstiger als in anderen Spitälern. Ausgenommen davon sind wiederum die kranken Neugeborenen.

6 Auswertungen zu den Mehrkosten aufgrund des Leistungsangebots (Hypothese 3)

In den vorangehenden beiden Kapiteln zur Hypothese 1 und 2 sind wir strukturiert auf die Mehrkosten der Kinderspitäler aufgrund unterschiedlicher Patientenstrukturen eingegangen. Wir haben untersucht, ob Kinder per se oder die komplexeren Patientenstrukturen einen Einfluss auf die Fallnormkosten der Kinderspitäler haben. Dabei haben wir immer bewusst ausgeklammert, dass die heutige Tarifstruktur bereits unabhängig von diesen Kostenunterschieden einen Einfluss auf die Fallnormkosten haben kann. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn über alle Fälle hinweg betrachtet nicht alle DRG die gleichen Fallnormkosten aufweisen. Liegen solche Unterschiede zwischen den DRG vor, können die Fallnormkosten eines Spitals bereits einzig aufgrund der angesteuerten DRG höher oder niedriger sein als der Schweizer Durchschnitt (CHF 10'921). Ob solche Verzerrungen beim Leistungsangebot der Kinderspitäler existieren und wie sich diese auf deren Fallnormkosten auswirken untersuchen wir in diesem Kapitel wie in Hypothese 3 formuliert:

Hypothese 3: Die Mehrkosten entstehen aufgrund von Selektionseffekten beim Leistungsangebot, da die angebotenen DRG weniger gut vergütet werden als im Schweizer Durchschnitt.

Die Hypothese beantworten wir anhand von zwei Teilanalysen, welche die Auswirkungen des Leistungsangebots wie folgt aufzeigen sollen:

1. Welche DRG im Leistungsportfolio der Kinderspitäler verursachen höhere oder niedrigere Fallnormkosten als der Schweizer Durchschnitt?
2. Wie wirken sich diese Verzerrungen zwischen den DRG auf die Fallnormkosten der Kinderspitäler aus?

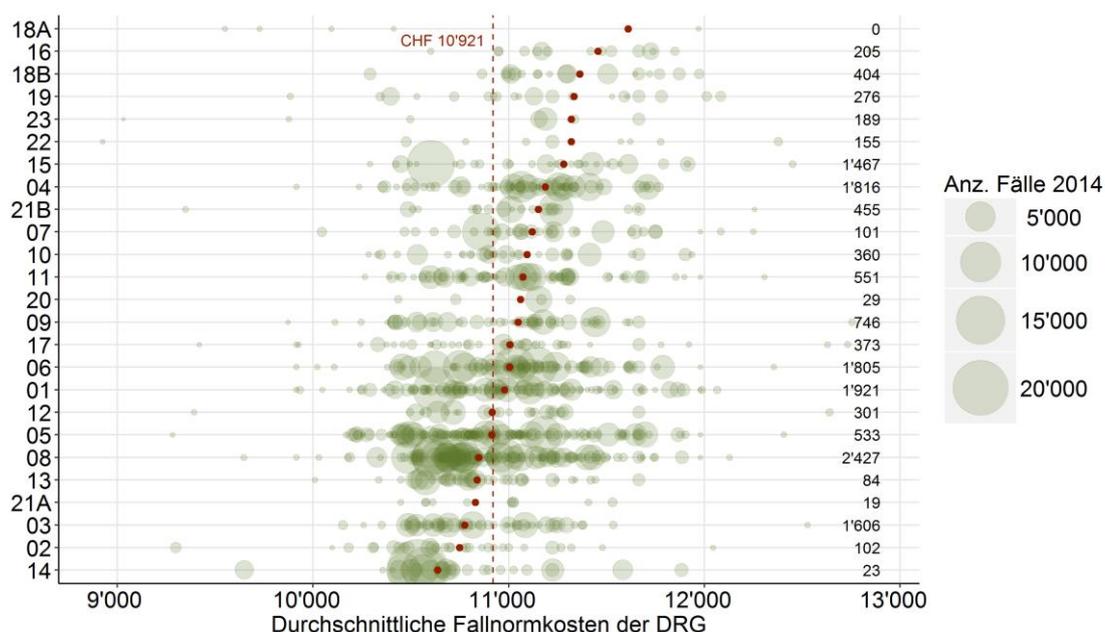
Um zu untersuchen, ob und inwiefern die Kinderspitäler von Variation in den Kosten der DRG betroffen sind, und inwiefern dadurch bereits höhere oder niedrigere Fallnormkosten für sie resultieren, dürfen Patienten- und Spitalcharakteristika bei der Analyse dieser Hypothese keine Rolle spielen (vgl. Kapitel 3.3). Für ein besseres Verständnis zu den hier durchgeführten Analysen haben wir zudem im Anhang 8.6 die Voraussetzungen für die Tarifstruktur formal erläutert. Bei der empirischen Umsetzung gehen wir entsprechend dem in Kapitel 3.3.3 dargelegten Vorgehen vor. Für die Analysen verwenden wir bereinigte Kostendaten, da es sich bei der Hypothese 3 um eine Frage des Tarifsystems handelt, das auf Basis ebendieser bereinigten Kostendaten erstellt wird.

6.1 Ergebnisse zu den DRG-abhängigen Abweichungen in den Fallnormkosten im Leistungsangebot der Kinderspitäler

Ob das Leistungsangebot der Kinderspitäler von Verzerrungen der Tarifstruktur betroffen ist oder nicht illustriert Abbildung 11, die alle angebotenen DRG der Kinderspitäler nach MDC geordnet mit ihren mittleren Fallnormkosten darstellt. Die jeweiligen Fallnormkosten entsprechen dabei den durchschnittlichen Fallnormkosten aller Patientenfälle der DRG. Liegt eine DRG mit den mittleren Fallnormkosten rechts der rot gestrichelten Linie, bedeutet dies, dass ein Angebot der DRG zu höheren Fallnormkosten im Spital führt. DRG links der rot gestrichelten Linie haben niedrigere durchschnittliche Fallnormkosten als der Schweizer Durchschnitt. Sie reduzieren die Fallnormkosten der Kinderspitäler. Die roten Punkte signalisieren zudem, ob die MDC insgesamt

zu höheren oder niedrigeren Fallnormkosten führen. Es handelt sich dabei um einen mit den Fallzahlen gewichteten Durchschnitt der jeweiligen DRG in den MDC.¹³

Abbildung 11 Mittlere Fallnormkosten der DRG unter SwissDRG 2014 nach MDC (ohne gesunde Geburten)



Fallnormkosten in CHF nach DRG (Punkte), differenziert nach MDC (vertikale Achse) und absteigend nach den mittleren Fallnormkosten der MDC (rote Punkte) geordnet. Berechnungen auf Basis aller Patientenfälle des Datensatzes ohne gesunde Geburten, von welchen die reinen Kinderspitäler keine aufweisen. Nur DRG mit Fallnormkosten zwischen CHF 8'900 und CHF 12'900 dargestellt. Die Grösse der Punkte signalisiert die Anzahl Fälle in einer DRG, am rechten Rand sind die Anzahl Fälle in der Hauptdiagnosegruppe (MDC) bei den Kinderspitälern abgetragen. Die gestrichelte rote Linie kennzeichnet die Referenzfallnormkosten aller Patientenfälle im Datensatz.

Die durchschnittlichen Fallnormkosten der DRG unter SwissDRG variieren 2014 über die Hauptdiagnosegruppen zwischen etwa CHF 10'700 und CHF 11'600. Ein Spital, welches viele Fälle in DRG mit hohen Fallnormkosten behandelt, hat in Erwartung höhere Fallnormkosten.

Quelle: Fallkostenstatistik SwissDRG AG. Berechnung und Visualisierung Polynomics.

Die Ergebnisse in der Abbildung bestätigen die Vermutung, dass einzelne DRG und damit verbunden auch einzelne MDC im Leistungsangebot der Kinderspitäler sowohl nach oben als auch nach unten verzerrt sind. Höhere Fallnormkosten verursachen vor allem die MDC 18A (HIV) und 18B (Infektiöse und parasitäre Erkrankungen) sowie die MDC 16 (Krankheit des Blutes, der blutbildenden Organe und des Immunsystems), 19 (Psychische Krankheiten), 23 (Faktoren, die den Gesundheitszustand beeinflussen, und andere Inanspruchnahme des Gesundheitswesens), 22 (Verbrennungen) und 15 (Neugeborene). Niedrigere Fallnormkosten verursachen vor allem die MDC 14 (Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett), 02 (Krankheiten und Störungen des Auges) und 03 (Krankheiten und Störungen des Ohres, der Nase, des Mundes und des Halses). Innerhalb der jeweiligen MDC kann es aber durchaus auch DRG mit gegenteiligen Auswirkungen auf die Fallnormkosten haben.

¹³ Eine Übersichtstabelle zu den unter SwissDRG definierten MDC findet sich im Anhang der Studie.

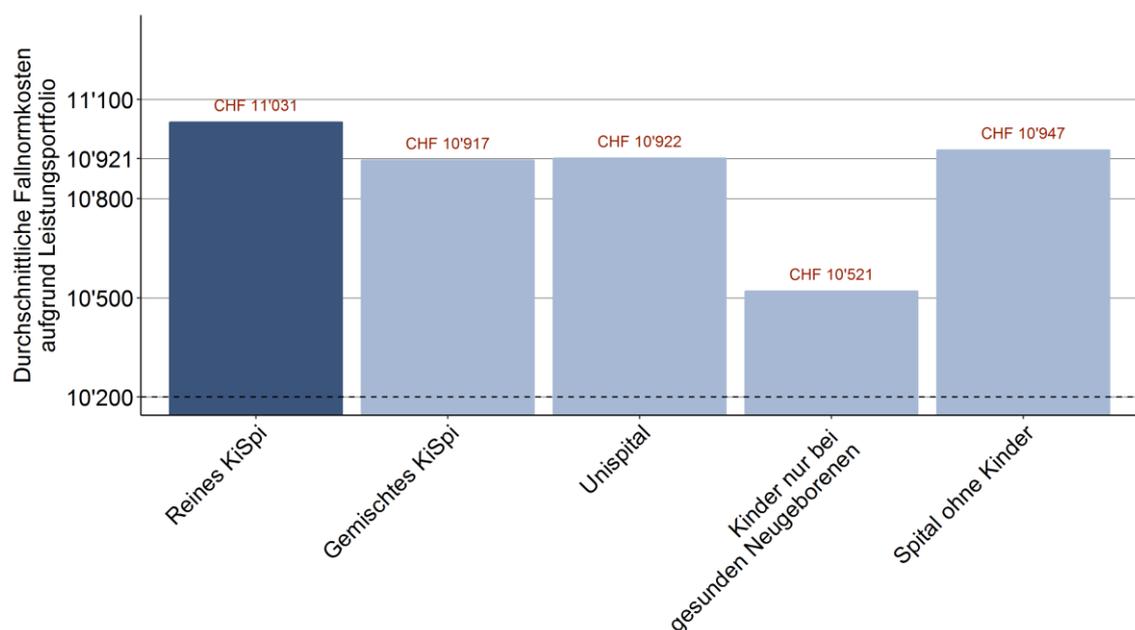
Auffallend ist dabei, dass vor allem MDC mit eher geringen Fallzahlen stark vom Schweizer Durchschnitt (CHF 10'921) abweichen. Die grossen DRG sind tendenziell näher am Durchschnitt, was gemäss dem Gesetz der grossen Zahlen auch plausibel erscheint. Nach Widmer (2016) können nämlich aufgrund zweier Ursachen Abweichungen entstehen. Erstens ist die Fallzahl in den DRG zu gering. Daraus folgt, dass einzelne Hochkostenfälle bereits einen erheblichen Einfluss auf die Fallnormkosten haben können. Zweitens kann das Vorgehen bei der Korrektur der Kurz- und Langlieger zu Abweichungen führen.

6.2 Ergebnisse zu den Auswirkungen auf die Fallnormkosten der Kinderspitäler

Was die Ergebnisse aus Abbildung 11 nicht aufzeigen ist der direkte Einfluss der Verzerrungen auf die Fallnormkosten der Kinderspitäler. Wie sich diese unterschiedlich hohen Fallnormkosten über das gesamte Leistungsangebot der Kinderspitäler hinweg auf deren Fallnormkosten auswirkt, zeigen wir, indem wir die mittleren Fallnormkosten der in der Abbildung abgetragenen DRG gemäss dem unter Kapitel 3.3.3 erläuterten Vorgehen mit den Fallzahlen der Kinderspitäler gewichten.

In der Abbildung 12 haben wir dies sowohl für die Kinderspitäler als auch für die vier Vergleichsgruppen «gemischtes Kinderspital», «Universitätsspital», «Spital mit Kindern nur bei gesunden Geburten» und «Spital ohne Kinder» mit den jeweiligen Leistungsangeboten durchgeführt. Dadurch resultieren hypothetische Spitalfallnormkosten, die wir für die 5 Spitaltypen (analog zur Abbildung 3) vergleichen können. Anders als in Abbildung 3 abstrahieren wir hier aber von den spitalindividuellen Fallkosten, die wir isoliert in den Hypothesen 1 und 2 analysiert haben.

Abbildung 12 Mittlere Fallnormkosten der Spitaltypen aufgrund des reinen Leistungsangebotes



Die reinen Kinderspitäler sind am stärksten von DRG mit zu niedrigem Kostengewicht und damit zu hohen Fallnormkosten betroffen. Die Unterschiede zwischen den Spitälern sind erwartungsgemäss jedoch wesentlich geringer als die Unterschiede in den effektiven Fallnormkosten (vgl. Abbildung 3).

Quelle: Fallkostenstatistik SwissDRG AG. Berechnung und Visualisierung Polynomics.

Die Ergebnisse lassen klar erkennen, dass die Kinderspitäler entsprechend zur Hypothese 3 am stärksten negativ vom Leistungsportfolio und damit von Verzerrungen im Tarifsysteem (Kostengewichte) betroffen sind. Die Kinderspitäler haben bereits unabhängig der in der Hypothese 1 und 2 aufgezeigten Mehrkosten höhere Fallnormkosten, da sie mehrheitlich DRG mit durchschnittlich höheren Fallnormkosten anbieten. Dies wird gerade im Vergleich zu den Universitätsspitalern, den gemischten Kinderspitälern und den Spitälern ohne Kinder deutlich, bei denen die Fallnormkosten gerade dem Schweizer Durchschnittsspital (CHF 10'921) entsprechen. Noch extremer wird es im Vergleich zu den Spitälern mit nur gesunden Geburten, die von den Verzerrungen im Tarifsysteem sogar profitieren.

In der Schlussfolgerung können wir festhalten, dass die Kinderspitäler bereits aufgrund ihres Leistungsangebots rund CHF 100 höhere Fallnormkosten haben als der Schweizer Durchschnitt. Diese Mehrkosten entsprechen rund einem Fünftel der in Abbildung 3 aufgezeigten totalen Mehrkosten der Kinderspitäler von rund CHF 500 (= CHF 11'450 - 10'921).

6.3 Fazit

Die Ergebnisse zeigen, dass die heutige Tarifstruktur nicht von Verzerrungen zwischen den DRG befreit ist und dass das Leistungsangebot der Kinderspitäler davon betroffen ist. Grosse Abweichungen entstehen dabei vordergründig bei eher kleineren DRG, welche bei den Kinderspitälern aufgrund ihres spezialisierten Leistungsangebots stärker ins Gewicht fallen als bei den grossen diversifizierten Spitälern.

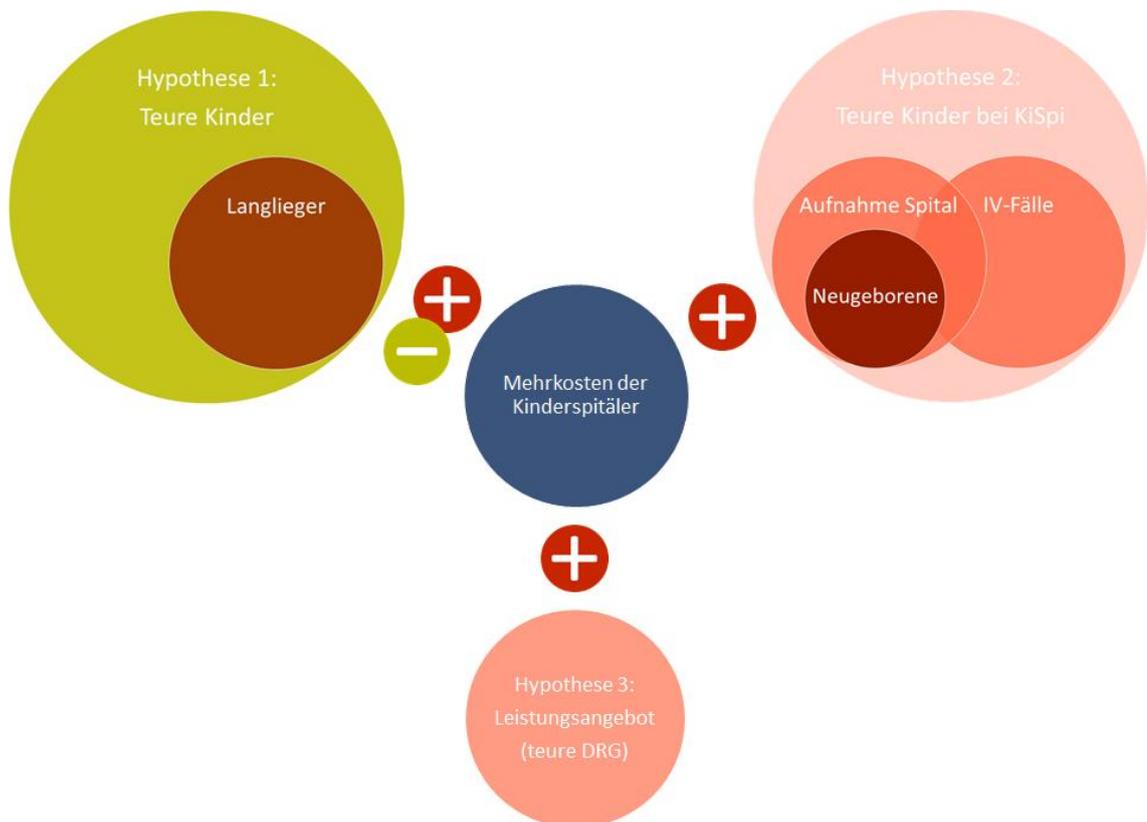
Unter der Annahme, dass das Leistungsangebot der Kinderspitäler aufgrund des Leistungsauftrags stark vorgegeben ist, führen diese Verzerrungen im Fallnormkostenvergleich zu einer finanziellen Benachteiligung, die sie nicht durch Effizienzsteigerungen korrigieren können. Es kommt zu einer unmittelbaren Benachteiligung.

7 Zusammenfassung

In der vorliegenden Studie haben wir die Mehrkosten der Kinderspitäler beim Fallnormkostenvergleich anhand von ökonometrischen Auswertungen zu drei klar abgrenzbaren Hypothesen untersucht. Dazu haben wir Daten von SwissDRG für das Jahr 2014 und Katalogversion 6 verwendet.

Die Abbildung 13 stellt die aus den Analysen resultierenden Ergebnisse zu den Ursachen der Mehrkosten grafisch dar. Sie lassen sich in fünf Kernergebnissen zusammenfassen, die wir nachfolgend weiter erläutern.

Abbildung 13 Grafische Darstellung der Ursachen der Mehrkosten der reinen Kinderspitäler



Die Abbildung fasst die wichtigsten Erkenntnisse zu den Ursachen für die Mehrkosten der Kinderspitäler zusammen. Rot eingefärbt sind Kostentreiber der Kinderspitäler, grün eingefärbt sind kostenmildernde Faktoren.

Quelle: Polynomics.

Kernergebnis 1: Kinder sind im Durchschnitt günstiger als Erwachsene

Bei den Auswertungen zur Hypothese 1 konnten wir entgegen den Annahmen aufzeigen, dass über alle gemischten DRG hinweg, in denen sowohl Erwachsene als auch Kinder behandelt werden, Kinder klar günstiger sind als Erwachsene. Die Minderkosten belaufen sich auf knapp 20 Prozentpunkte der mittleren Fallkosten der DRG.

Wir haben jedoch gezeigt, dass diese Erkenntnis nicht pauschal gültig ist, da die Minderkosten stark von der Liegedauer der Patienten abhängen. Kinder sind vor allem deshalb günstiger, weil sie mit geringerer Wahrscheinlichkeit Langlieger und häufiger Kurzlieger sind. Berücksichtigen wir die Liegedauer in unseren Analysen, reduzieren sich die Minderkosten sowohl bei den Kurz- als auch bei den Normalliegern auf unter 7, resp. 5 Prozentpunkte der mittleren Fallkosten der DRG. Bei den Langliegern resultieren sogar erhebliche Mehrkosten von geschätzten 60 Prozentpunkten.

Diese strukturellen Unterschiede zwischen den Liegedauerkategorien zeigen sich auch bei den Kinderspitälern, die in den gemischten DRG sowohl bei den Kurz- als auch bei den Normalliegern zu den anderen Spitälern vergleichbare Fallkosten aufweisen. Bei den Langliegern können die Kinder sogar günstiger behandelt werden als in anderen Spitälern. Paradoxerweise kommt es bei den Kinderspitälern auf Gesamspitalebene dennoch zu gerechtfertigten Mehrkosten aufgrund von teuren Kindern, da die Kinderspitäler einen wesentlich höheren Anteil an Langliegern aufweisen. Die Mehrkosten belaufen sich auf rund CHF 115 im Fallnormkostenvergleich.

Kernergebnis 2: Die Mehrkosten der Kinderspitäler entstehen hauptsächlich bei der Behandlung ihrer Erwachsenen, der Kinder in reinen Kinder-DRG und bei der Behandlung der Kinder mit sehr langen Liegedauern.

Ebenfalls bei den Auswertungen zur Hypothese 1 konnten wir aufzeigen, dass die Kinderspitäler nicht grundsätzlich höhere Kosten aufweisen. Die Mehrkosten entstehen hauptsächlich bei der Behandlung der Erwachsenen, bei der Behandlung von Kindern in reinen Kinder-DRG und wie bereits beim Kernergebnis 1 erläutert bei den Kindern mit Langliegerzuschlägen. Auf Gesamspitalebene dürften jedoch vor allem die Mehrkosten bei den Kindern in reinen Kinder-DRG einen grossen Einfluss auf die Fallnormkosten haben. Sie stellen mengenmässig einen grossen Anteil des Gesamtangebots dar. Die Erwachsenen nehmen mit rund 200 Fällen einen geringen Stellenwert ein.

Kernergebnis 3: Bei den Kindern sind die Kinderspitäler aufgrund von erklärbaren Patientenstrukturunterschieden teurer als andere Spitäler

Bei den Kindern sind die Kinderspitäler rund 8 Prozentpunkte der mittleren Fallkosten der DRG teurer als Vergleichsspitäler. Die Analysen zur Hypothese 2 zeigen: Sämtliche dieser Mehrkosten, lassen sich durch strukturelle Patientencharakteristika erklären. Hierzu zählen primär die Patienten mit Aufnahme von einem Spital, IV-Fälle und die Anzahl Diagnosen der Patienten. Den stärksten Einfluss auf die Mehrkosten messen wir dabei bei der Variable *Aufnahme von einem Spital* und dem damit verbundenen direkten Zusammenhang mit den *kranken Neugeborenen* (siehe auch Kernergebnisse 4 und 5). Die *Anzahl Diagnosen* sind zumindest partiell vom Spital beeinflussbar, weshalb es schwieriger fällt, ökonomische Schlüsse zu den Ursachen der Mehrkosten zu ziehen.

Im Zusammenhang mit Kernergebnis 1 und 2 gilt es ebenfalls in Erinnerung zu rufen, dass den Fällen der Kinderspitäler – aufgrund ihres geringen Anteils von 1.8 Prozent im Gesamtdatensatz – bei der Kalibrierung der Tarifstruktur ein sehr geringes Gewicht zukommt. Systematische Unterschiede in der Patientenstruktur dürften sich daher in vielen DRG nicht auf die Ermittlung der Kostengewichte auswirken. Hier sind die reinen Kinderspitäler rein aufgrund ihrer Grösse gegenüber anderen Spitälern wie Universitätsspitälern im Nachteil.

Kernergebnis 4: Kranke Neugeborene mit Aufnahme von anderen Spitälern sind der Haupttreiber für die Mehrkosten bei den Kindern

Eine vertiefte Analyse zu den Fällen mit Aufnahme von einem Spital (Anhang 8.5.2) hat aufzeigen können, weshalb die Variable diese Fälle Mehrkosten der Kinderspitäler so gut erklären: Die kranken Neugeborenen, die rund 10 Prozent aller Fälle bei den Kinderspitälern ausmachen, generieren pro Fall im Schnitt über 70 Prozentpunkte Mehrkosten gemessen an den jeweiligen mittleren Fallkosten der DRG.

Handelt es sich dabei um IV-Fälle, steigen die Mehrkosten zusätzlich gegenüber dem Mittelwert der DRG um weitere 22 Prozentpunkte an. Bei allen anderen Fällen mit Aufnahme von einem Spital liegen bei den reinen Kinderspitälern geringere Mehrkosten vor.

Kernergebnis 5: DRG mit überdurchschnittlich hohen Fallnormkosten treffen die Kinderspitäler negativ und führen zu Mehrkosten

Die heutige Tarifstruktur führt nicht bei allen DRG im Durchschnitt zu denselben Fallnormkosten. Es gibt DRG, die haben über alle Fälle hinweg im Durchschnitt höhere Fallnormkosten als der Schweizer Durchschnitt, andere DRG haben niedrigere Fallnormkosten. Obwohl sich die über- oder Unterschätzungen über alle DRG hinweg ausgleichen, kann es dennoch je nach Leistungsangebot zu einer Bevorzugung oder Benachteiligung im Fallnormkostenvergleich kommen. Wie in der Auswertung zur Hypothese 3 gezeigt, sind DRG mit zu hohen Fallnormkosten ein Grund für die Mehrkosten der Kinderspitäler. Alleine das Leistungsangebot verursacht gegenüber dem Schweizer Durchschnitt rund CHF 120 höhere Fallnormkosten.

8 Ordentlicher Anhang

8.1 Übersichtstabelle zu den Hauptdiagnosegruppen (MDC) unter SwissDRG

Die nachfolgende Tabelle stellt die unter SwissDRG definierten MDC dar und beschreibt das medizinische Gebiet, welches diese umfassen.

Tabelle 12 Übersicht Hauptdiagnosegruppen (MDC) unter SwissDRG

MDC-ID	Erläuterung
0	Prä-MDC
1	Krankheiten und Störungen des Nervensystems
2	Krankheiten und Störungen des Auges
3	Krankheiten und Störungen des Ohres, der Nase, des Mundes und des Halses
4	Krankheiten und Störungen der Atmungsorgane
5	Krankheiten und Störungen des Kreislaufsystems
6	Krankheiten und Störungen der Verdauungsorgane
7	Krankheiten und Störungen an hepatobiliärem System und Pankreas
8	Krankheiten und Störungen an Muskel-Skelett-System und Bindegewebe
9	Krankheiten und Störungen an Haut, Unterhaut und Mamma
10	Endokrine, Ernährungs- und Stoffwechselkrankheiten
11	Krankheiten und Störungen der Harnorgane
12	Krankheiten und Störungen der männlichen Geschlechtsorgane
13	Krankheiten und Störungen der weiblichen Geschlechtsorgane
14	Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett
15	Neugeborene
16	Krankheiten des Blutes, der blutbildenden Organe und des Immunsystems
17	Hämatologische und solide Neubildungen
18A	HIV
18B	Infektiöse und parasitäre Krankheiten
19	Psychische Krankheiten und Störungen
20	Alkohol- und Drogengebrauch und alkohol- und drogeninduzierte psychische Störungen
21A	Polytrauma
21B	Verletzungen, Vergiftungen und toxische Wirkungen von Drogen und Medikamenten
22	Verbrennungen
23	Faktoren, die den Gesundheitszustand beeinflussen, und andere Inanspruchnahme des Gesundheitswesens

8.2 Erfahrungen aus der internationalen Literatur

In der internationalen Literatur finden wir einige mögliche Hintergründe zu höheren Kosten von Kinderspitälern. Eine systematische Analyse, wie sie die vorliegende Studie vornimmt, existiert jedoch nicht.

Eine australische Studie aus dem Jahr 2008 (Aisbett, Aisbett und Sutch 2008) kann mit Hilfe von zusätzlichen, rund 1'5000 ICD-Codes, welche zum Zeitpunkt des Verfassens der Studie im australischen DRG-System noch nicht berücksichtigt wurden und wovon 76 primär bei Kindern auftreten, Mehrkosten von pädiatrischen Kliniken besser erklären. Gemäss den Autoren liegen Kostendifferenzen bei Kindern in Australien vor allem in der Pflege, der Medizin und dem Operationssaal und bei Kindern < 3 J. vor (pädiatrische Kliniken teurer). Die Kostendifferenzen sind konstant über die Jahre (gleicher Querschnitt in jedem Jahr). Die Erkenntnisse der Studie deuten auf systematische Unterschiede in den Patientenstrukturen zwischen pädiatrischen Kliniken und anderen Spitälern hin (Aisbett, Aisbett und Sutch 2008, 7). Als Resultat der Studie legen die Autoren eine Liste neuer DRG vor, welche die zusätzlichen ICD-Codes nutzen, um eine bessere Abbildung der pädiatrischen Kliniken im DRG-System zu erreichen.

Payne und Schwartz (1993) können ebenfalls zeigen, dass durch spezielle pädiatrische DRG (PM-DRG, «pediatricmodified diagnosis-related groups») eine bessere Abbildung und damit auch Vergütung von pädiatrischen und insbesondere neonatologischen Fällen erzielt werden kann.

Eine Studie aus den USA aus dem Jahr 1999 (Muldoon 1999) findet substanzielle Untervergütung von chirurgischen Neonatologiefällen, bei Neonatologiefällen (transferred-in), die von einem anderen Spital aufgenommen wurden und Neonatologiefällen, welche versterben. Normale Geburten hingegen sind vom System übervergütet. Dies widerspiegelt sich auf Spitalebene darin, dass akutpädiatrische Kliniken untervergütet seien.

Eine wissenschaftliche Untersuchung der Frage, ob Kinder grundsätzlich günstiger oder teurer sind als Erwachsene, liegt unseres Wissenstandes nicht vor.

8.3 Spitäler im Datensatz

Tabelle 13 fasst die fünf von uns definierten Spitalkategorien in der Studie zusammen.

Tabelle 13 Spitäler im Datensatz

Spitalkategorie	Anzahl Spitäler im bereinigten Datensatz	Anzahl Fälle im bereinigten Datensatz
Kinderspital	3	15'617
Gemischtes Kinderspital	87	674'799
Unispital	5	170'988
Kinder nur bei gesunden Neugeborenen	1	30
Spital ohne Kinder	3	1'575
Total	99	863'009

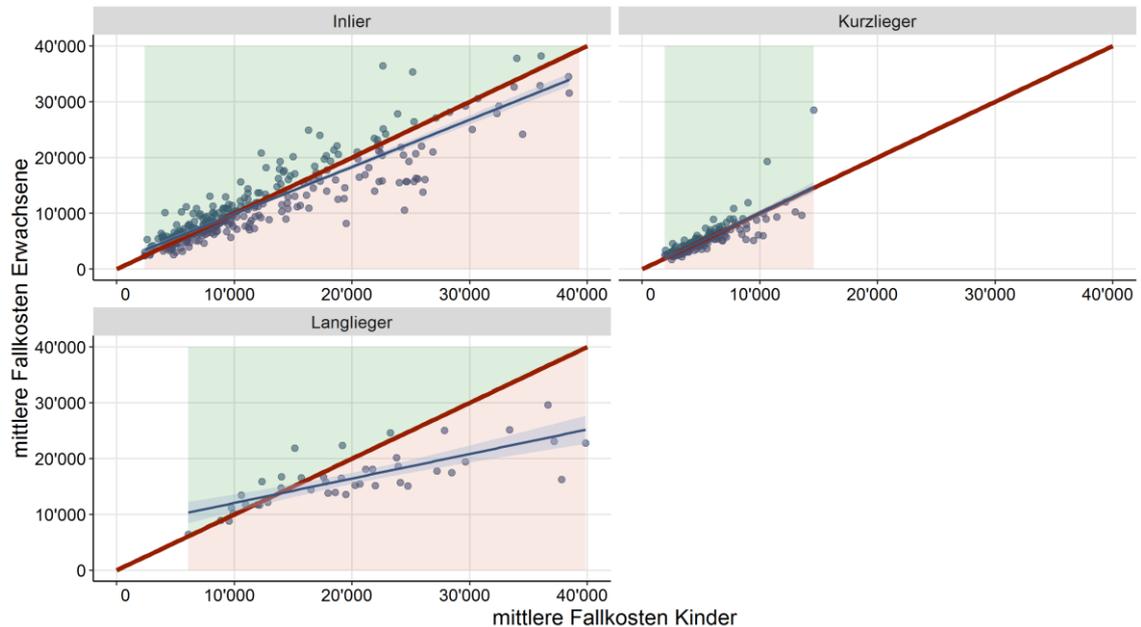
Bei der Mehrheit der Spitäler handelt es sich um gemischte Kinderspitäler.

Quelle: Daten der Fallkostenstatistik. Berechnung und Darstellung: Polynomics.

8.4 Anhang zur Hypothese 1: Teure Kinder

Abbildung 14 ergänzt die Vertiefungsanalyse zu den Kurz- und Langliegern in Kapitel 4.3.

Abbildung 14 Mehrkosten von Kindern gegenüber Erwachsenen, differenziert nach Normalliegern, Kurzliegern und Langliegern



In der Abbildung werden die durchschnittlichen Fallkosten der Kinder pro DRG und differenziert nach Liegedauerkategorie den durchschnittlichen Fallkosten der Erwachsenen gegenübergestellt (vgl. Abbildung 9). Nur DRG mit $n \geq 5$ Kindern, $n \geq 5$ Erwachsenen und bis max. 40'000 CHF mittleren Fallkosten dargestellt. Der statistische Zusammenhang aus den Regressionen zu den Mehrkosten von Kindern gegenüber Erwachsenen zeigt sich auch grafisch. Bei Langliegern sind Kinder in der gleichen DRG teurer als Erwachsene während bei Normal- und Kurzliegern ein klarer Zusammenhang deskriptiv nicht ersichtlich ist.

Quelle: Daten der Fallkostenstatistik. Berechnung und Visualisierung: Polynomics.

8.5 Anhang zur Hypothese 2: Teure Kinder bei Kinderspitälern

In diesem Anhang gehen wir vertieft auf strukturelle Patientenunterschiede bei den Kindern in den Kinderspitälern ein.

In einem ersten Schritt untersuchen wir, ob innerhalb der IV-Fälle und der Fälle mit Aufnahme von einem Spital zusätzliche strukturelle Unterschiede bei den Kinderspitälern vorliegen. Die Motivation dazu haben wir in der Zusammenfassung zur Hypothese 2 ausführlich dargelegt (siehe Kapitel 5.4). Wir erweitern hierfür das Modell 2 aus Kapitel 5.3 gezielt um Interaktionsterme mit den Kinderspitälern.

In einem zweiten Schritt gehen wir noch detaillierter auf strukturelle Unterschiede ein, die aufgrund der Neugeborenen (MDC 15) auftreten. Motiviert wird diese Analyse durch die in Kapitel 2.2 festgestellten Unterschiede. Wir bleiben dabei auf einer aggregierten Ebene und diskutieren keine einzelnen DRG. Vielmehr betrachten wir die Gruppe der Neugeborenen als Gesamtes.

8.5.1 Ursachen struktureller Patientenunterschiede

Um strukturelle Unterschiede bei den Patienten der Kinderspitäler untersuchen zu können, erweitern wir das Modell 2 aus Hypothese 2 um Unterschiede im Preiseffekt.

In Hypothese 2 haben wir zeigen können, dass die Mehrkosten vor allem bei Patientenfällen aus der Invalidenversicherung (IV-Fälle) sowie bei Patientenfällen mit Aufnahme von einem anderen Spital entstehen. Dieses Resultat kann über zwei Wege zustande kommen:

1. **Mengeneffekt:** Die Kinderspitäler können eine grosse Anzahl solcher Fälle aufweisen. Da sowohl IV-Fälle als auch Fälle mit Aufnahme von einem Spital höhere Fallkosten verursachen, kann alleine ein Mengeneffekt auf Spitalebene zu leistungsbezogenen Mehrkosten führen.
2. **Preiseffekt:** Die IV-Fälle und Fälle mit Aufnahme von einem anderen Spital könnten bei den Kinderspitälern einen stärkeren Einfluss auf die Fallkosten haben, da sie grundsätzlich von anderer Struktur sind.

Dass bei den Kinderspitälern bezüglich den IV-Patienten und Patienten mit Aufnahme von einem Spital ein Mengeneffekt vorliegt, wurde bereits deutlich. Der Mengeneffekt wird von den Regressionen in Kapitel 5.3 vollständig abgefangen und führt dazu, dass die IV-Fälle und Fälle mit Aufnahme von einem Spital so stark auf Spitalebene anschlagen. Es stellt sich also die Frage, ob zusätzlich zum Mengeneffekt ein Preiseffekt vorliegt.

Eine Analyse zum Preiseffekt können wir durch die Verwendung von Interaktionsvariablen in Modell 2 erzielen. Wir untersuchen einen solchen Preiseffekt auch bei der Variable Anzahl Diagnosen, die in den Analysen zur Hypothese 2 ebenfalls stark anschlagen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 14 zusammengetragen und werden direkt im Anschluss diskutiert.

Tabelle 14 Ökonometrie: Analyse von strukturellen Unterschieden in der Patientenstruktur mit Preiseffekt

Geschätzte Kostenwirkung (in Prozentpunkten der mittleren Fallkosten der DRG)		
	Modell 2 aus Kapitel zur Hypothese 2 übernom- men	Modell 3 KiSpi-Patienten
KiSpi (bei Modell 3: ohne IV-Fälle, ohne Fälle mit Aufnahme Spital)	0	4.6 ***
Anzahl Diagnosen	11.9 ***	12.2 ***
+ Falls in KiSpi	-	-1.3 ***
Psychiatrischer Fall	158.3 ***	158.2 ***
Aufnahme von Spital	30.5 ***	29.3 ***
+ Falls in KiSpi	-	8.5 ***
Aufnahme über sozialmedizinischen Dienst	25.7 **	25.6 **
IV-Fall	23.9 ***	26.5 ***
IV-Fall x KiSpi	-	- 9.1 ***
N	128'528	128'528
R ²	15.9 %	15.9 %
Signifikanz:		*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

In der Tabelle sind die Regressionsergebnisse zur Erweiterung von Modell 2 gemäss Tabelle 10 dargestellt. Die Interpretation folgt analog zu Modell 2, wobei «KiSpi» in Modell 3 sich nun nur noch auf Fälle bezieht, welche weder IV-Fälle sind noch von einem Spital aufgenommen wurden.

Quelle: Daten der Fallkostenstatistik. Berechnung und Darstellung: Polynomics.

Bei den *IV-Patienten* liegt klar kein Preiseffekt vor: Die Mehrkosten der Kinderspitäler sind also ausschliesslich auf einen Mengeneffekt zurückzuführen. Bei den Kinderspitälern machen die IV-Fälle mit rund 25% einen erheblich grösseren Anteil an den Fällen aus als bei anderen Spitälern (im Schnitt 1 %). Die Resultate zeigen sogar einen negativen Preiseffekt. Zwar sind IV-Patienten auch bei den Kinderspitälern teurer als andere Fälle in der DRG, im Vergleich zu anderen Spitälern sind die Mehrkosten aber geringer.

Analoges gilt für die *Anzahl Diagnosen*, auch hier liegt kein Preiseffekt vor.

Einzig bei der Variable *Aufnahme von einem Spital* liegt zusätzlich ein Preiseffekt vor. Nicht nur haben die Kinderspitäler wesentlich mehr Patienten mit Aufnahme von einem Spital, diese haben auch noch einen stärkeren Einfluss auf die Fallkosten (Preiseffekt).

Diese Ergebnisse motivieren uns, die IV-Fälle und die Fälle mit Aufnahme von einem Spital mit denjenigen von anderen Spitälern zu vergleichen. Die Erkenntnisse aus dieser deskriptiven Gegenüberstellung in Tabelle 15 decken sich mit den Resultaten: Strukturelle Patientenunterschiede, die einen Preiseffekt begründen können, finden wir lediglich bei den Patienten mit Aufnahme von einem Spital.

Tabelle 15 Deskriptive Untersuchung von strukturellen Unterschieden bei IV-Fällen und Fällen mit Aufnahme von Spital

Variable	IV-Fälle bei Kindern (reine KiSpi)	IV-Fälle bei Kindern (gem. KiSpi)	IV-Fälle (Erwachsene)	Aufnahme Spital bei Kindern (reine KiSpi)	Aufnahme Spital bei Kindern (gem. KiSpi)	Aufnahme Spital (Erwachsene)
Anzahl Fälle	3'785	7'406	527	1'674	4'465	27'641
Durchschnittliches Alter in Jahren	4.5	3.5	19.1	2.6	2.1	63.1
Mittleres Kostengewicht	2.4	2.2	1.6	3	1.1	1.8
Mittlere Fallnormkosten in CHF	11'832	11'451	11'448	12'925	12'358	12'119
Häufigste MDC	15	15	03	15	15	05
Häufigste DRG	P60C	P67B	D04Z	P60C	P67D	A95C
Mittlere Anzahl Diagnosen	5.3	5.2	3.7	5.9	3.2	8.2
Häufigste Hauptkostenstelle	M400	M400	M200	M400	M400	M100
Häufigste Aufnahme von	Zuhause	Zuhause	Zuhause	Anderes Krankenhaus	Anderes Krankenhaus	Anderes Krankenhaus
Häufigste Eintrittsart	angemeldet	angemeldet	angemeldet	Verlegung innerhalb 24h	Verlegung innerhalb 24h	Verlegung innerhalb 24h
Häufigste einweisende Instanz	Selbst, angemeldet	Arzt	Arzt	Arzt	Arzt	Arzt
Durchschnittliche Verweildauer in Tagen	9.8	11.4	5.2	14.7	7.2	10.1
Durchschnittliche Pflegetage	10.8	12.4	6.2	15.7	8.2	11.2
Mittlere Anzahl Stunden auf Intensivstation	50.7	59.2	3.6	99.7	23.3	22.7

Beschreibung: In der Tabelle werden die IV-Fälle und die Fälle mit Aufnahme von Spital in den KiSpi Kindern und Erwachsenen mit den gleichen Merkmalen in anderen Spitälern gegenübergestellt und in Bezug auf selektiv ausgewählte Patientenvariablen verglichen.

Erkenntnis: Während IV-Fälle bei den reinen KiSpi strukturell scheinbar vergleichbar sind mit Kinder-IV-Fällen in anderen Spitälern, liegen bei den Fällen mit Aufnahme von Spital markante Unterschiede vor. So weisen diese Fälle eine über viermal so lange Verweildauer auf der Intensivstation auf und verweilen mehr als doppelt so viele Tage im Spital. Bei den meisten dieser Fälle handelt es sich um Neugeborene (MDC 15)

Quelle: Daten der Fallkostenstatistik. Berechnungen und Darstellung: Polynomics.

8.5.2 Analyse zu den Neugeborenen

Einleitend zur Studie konnten wir zeigen, dass bei den Kinderspitälern zwei Altersgruppen besonders hohe Fallnormkosten verzeichnen: Die Gruppe der 16 – 18-Jährigen und die Neugeborenen. Während erstere einen verschwindend kleinen Anteil an den Patienten ausmachen und somit nicht im Fokus einer Analyse stehen können, machen letztere einen erheblichen Anteil der Pati-

enten aus. Neben den deskriptiven Indizien deuten zudem die Ergebnisse aus dem vorangegangenen Kapitel darauf hin, dass ein Preiseffekt bei den Patienten mit Aufnahme von Spital in direkter Verbindung mit den kranken Neugeborenen stehen könnte.

In diesem Vertiefungskapitel gehen wir mit einer Zusatzanalyse auf die Mehrkosten der Neugeborenen ein. Dabei bauen wir direkt auf den Ergebnissen aus Modell 3 aus dem vorangegangenen Kapitel (siehe Tabelle 14) auf. Tabelle 15 stellt die Regressionsergebnisse zusammen, von welchen wir die wichtigsten Erkenntnisse nachfolgend zusammenfassen.

Interpretation der Aufnahme über Spital

Im Vergleich zu Modell 3 zeigen die Ergebnisse in Modell 4, dass der *gesamte Preiseffekt* bei den Fällen mit Aufnahme von einem Spital auf die Neugeborenen zurückzuführen ist:

- Separieren wir die Neugeborenen von den anderen Patienten mit Aufnahme von einem Spital (dies wird durch die Interaktion von «KiSpi» mit Aufnahme von einem Spital und Neugeborenen erreicht), verlagert sich der gesamte Preiseffekt aus Modell 3 auf diese Fälle.
- Die Neugeborenen Fälle mit Aufnahme von einem Spital korrelieren bei den Kinderspitälern mit markanten Mehrkosten innerhalb der DRG von über 70 Prozentpunkten (31.9 - 13.9 + 56.2).
- Diese Neugeborenen, bei welchen es sich um kranke Neugeborenen handelt, machen 10% aller Fälle bei den reinen KiSpi aus.
- Die übrigen Patienten mit Aufnahme von einem Spital bei den reinen Kinderspitälern weisen nun hingegen einen durchschnittlich negativen Preiseffekt auf (-13.9 Prozentpunkte).
- Die Ergebnisse zu den Neugeborenen mit Aufnahme von einem Spital bei den reinen Kinderspitälern stehen zudem in starkem Gegensatz zu den Neugeborenen mit Aufnahme von einem Spital bei gemischten Kinderspitälern, bei denen solche Patienten mit geringeren Mehrkosten gegenüber anderen Fällen mit Aufnahme von Spital einhergehen (-5.4 Prozentpunkte).

Interpretation der IV-Fälle

Bei den IV-Fällen erkennen wir, dass bei Neugeborenen, und zwar *unabhängig* davon in welchem Spital sie behandelt werden, diese Fälle höhere Kosten in der DRG verursachen. Es liegt hier also kein Unterschied zwischen den Kinderspitälern und gemischten Kinderspitälern vor.

Für die Kinderspitäler sind aber zwei Ergebnisse hervorzuheben:

- Erstens wird deutlich, dass IV-Fälle, die nicht zusätzlich auch Neugeborene sind, bei den Kinderspitälern einen gegenüber Modell 3 noch verstärkt *negativen* Preiseffekt haben (- 11.4 Prozentpunkte).
- Zweitens, und unter Einbezug der Erkenntnis, dass Neugeborene mit IV-Status bei den Kinderspitälern ebenfalls von anderen Spitälern aufgenommen wurden, korrelieren Neugeborene mit IV-Status und mit Aufnahme von Spital bei den Kinderspitälern mit *noch höheren* Mehrkosten, als es dies bereits für Neugeborene mit Aufnahme von Spital der Fall ist. Die geschätzten Mehrkosten solcher Fälle belaufen sich auf 96 Prozentpunkte der mittleren Fallkosten der DRG (31.5 - 13.9 + 56.2 + 19.8 - 11.4 + 14.2).

Tabelle 16 Ökonometrie: Analyse von strukturellen Unterschieden bei Neugeborenen mit Preiseffekt

Geschätzte Kostenwirkung (in Prozentpunkten der mittleren Fallkosten der DRG)		
	Modell 3 KiSpi-Patienten (übernommen aus Vertiefungs- analyse 2)	Modell 4 Neugeborene
KiSpi (ohne IV-Fälle, ohne Fälle mit Aufnahme Spital)	4.6 ***	4.1 ***
Verweildauer auf Intensivstation	0	0.01 **
Alter	0	-0.1 *
Anzahl Diagnosen	12.2 ***	14.1 ***
+ Falls in KiSpi	-1.3 ***	-0.9 ***
+ Falls Neugeborenes aber nicht in KiSpi	-	-5.4 ***
+ Falls Neugeborenes und in KiSpi	-	-4.6 ***
Psychiatrischer Fall	158.2 ***	156.4 ***
Aufnahme von Spital	29.3 ***	31.5 ***
+ Falls in KiSpi	8.5 ***	-13.9 ***
+ Falls Neugeborenes aber nicht in KiSpi	-	-5.4 *
+ Falls Neugeborenes und in KiSpi (ohne IV-Fälle)	-	56.2 ***
Aufnahme über sozialmedizinischen Dienst	25.6 **	24.2 **
IV-Fall	26.5 ***	19.8 ***
+ Falls in KiSpi	- 9.1 ***	-11.4 ***
+ Falls Neugeborenes aber nicht in KiSpi	-	19.1 ***
+ Falls Neugeborenes und in KiSpi	-	14.2 **
N	128'528	128'528
R ²	15.9 %	16.5 %
Signifikanz:	*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001	

Beschreibung: Regressionsergebnisse zur Erweiterung von Modell 3 gemäss Tabelle 11. Die Interpretation folgt analog. Nur signifikante Koeffizienten dargestellt. Nichtsignifikant: Verweildauer auf Intensivstation, Alter, Aufnahme über die Rettung, Aufnahme über nichtmedizinischen Therapeut, Aufnahme über Justizbehörden. Kontrollvariablen (Kostengewichte) nicht dargestellt. Sämtliche Ergebnisse auf eine Nachkommastelle gerundet.

Quelle: Daten der Fallkostenstatistik. Berechnungen und Darstellung: Polynomics.

8.6 Anhang zur Hypothese 3: Einfluss des Leistungsangebotes

Theoretische Grundlagen

In einem DRG-System wird für jeden Fall in einer «DRG j» eine Standardisierung der Kosten über ein Kostengewicht vorgenommen. Ziel der Standardisierung ist es, die Kosten auf einer einheitlichen Skala, den Normkosten, bemessen zu können. Für einen Fall *i* in einer DRG *j* ergeben sich die Normkosten als:

$$\text{Normkosten}_i = \frac{\text{Kosten}_i}{\text{Kostengewicht}_{ij}}$$

Um im DRG-System keine Über- oder Untervergütung zu induzieren, sollten die durchschnittlichen Fallnormkosten aller Patienten in einem Jahr (über alle DRG) gerade dem einheitlichen Basispreis entsprechen:

$$\text{durchschnittliche Fallnormkosten} = \frac{\sum_j \sum_i \text{Kosten}_i}{\sum_j \sum_i \text{Kostengewicht}_{ij}} = \text{BP}$$

Der einheitliche Basispreis beträgt für das Datenjahr 2014, auf welchem die Studie basiert, CHF 10'921.

Die Vergütung für einen Fall i in einer DRG j ergibt sich als:

$$\text{Vergütung}_{ij} = \text{BP} * \text{Kostengewicht}_{ij}$$

Da der basispreis für alle DRG einheitlich ist, muss in jeder einzelnen DRG gelten, dass die durchschnittlichen Fallnormkosten gerade dem Basispreis entsprechen:

$$\text{durchschnittliche Fallnormkosten (DRG}_j) = \frac{\sum_i \text{Kosten}_{ij}}{\sum_i \text{Kostengewicht}_{ij}} = \text{BP}$$

Dies impliziert:

$$\sum_i \text{Kosten}_{ij} = \text{BP} * \sum_i \text{Kostengewicht}_{ij}$$

In einem perfekt kalibrierten System sollte jede DRG Fallnormkosten aufweisen, die gerade den durchschnittlichen Fallnormkosten aller Fälle in der Schweiz entsprechen. Liegen die Fallnormkosten darüber, liegt eine Untervergütung der DRG vor. Liegen die Kosten drunter, liegt eine Übervergütung der DRG vor.

Sind nicht sämtliche DRG perfekt kalibriert, kann die Auswahl der DRG für ein Spital bereits höhere oder niedrigere Fallnormkosten bedeuten.

Die Abbildung auf der nächsten Seite illustriert (gruppiert nach den MDC) dass zwischen den DRG unter SwissDRG Variation in den mittleren Fallnormkosten der DRG vorliegt. Die Implikationen davon auf die Kinderspitäler sind Gegenstand dieses Kapitels.

Implikationen von verzerrten DRG auf die Spitäler

Führt ein Spital viele Patientenfälle in DRG durch, die ein durchschnittlich zu tiefes Kostengewicht aufweisen (und somit zu hohe Fallnormkosten haben), resultieren für das Spital zu hohe Fallnormkosten, die nicht mit der Leistungserbringung selbst in Verbindung stehen.

Die Fallnormkosten für ein Spital k ergeben sich mathematisch als:

$$\text{durchschnittliche Fallnormkosten (Spital}_k) = \frac{\sum_j \sum_{i \in k} \text{Kosten}_{ij}}{\sum_j \sum_{i \in k} \text{Kostengewicht}_{ij}}$$

Konkret könnte dies also für die Kinderspitäler, in Abhängigkeit des Leistungsangebotes und der Anzahl Fälle in den einzelnen DRG, sowohl niedrigere wie auch höhere Fallnormkosten implizieren.

8.7 Ausschluss gesunder Geburten

Um die Robustheit unserer Ergebnisse zu prüfen, untersuchen wir, wie sich der Ausschluss gesunder Geburten auf die Auswertungen auswirkt. Gesunde Geburten definieren wir in Absprache mit der SwissDRG AG wie folgt (die Bedingungen müssen kumulativ erfüllt sein):

- Hauptdiagnose aus der ICD-Gruppe Z38.0 – Z38.8.
- DRG P67D oder P66D
- Variable der medizinischen Statistik 1.2.V03 (Eintrittsart) = 3 (Kind in dieser Klinik geboren) (siehe Bundesamt für Statistik (2016))

Wie eingangs gezeigt, liegen bei den reinen KiSpi keine gesunden Geburten vor. Vor diesem Hintergrund sollten keine grossen Veränderungen in den Ergebnissen zu erwarten sein. Veränderungen können dennoch resultieren, wenn sich das Vergleichskollektiv (Patienten der anderen Spitäler) durch den Ausschluss der gesunden Geburten stark ändert. Tabelle 17 zeigt jedoch, dass dies nicht der Fall ist.

Tabelle 17 Einfluss des Ausschlusses von gesunden Geburten auf die Analysen

Hypothese	Qualitativer Effekt	Stärke des Effektes
Hypothese 1: Teure Kinder	Es resultieren 1:1 qualitativ identische Resultate.	1:1 identische Resultate
Hypothese 2: Teure Kinder bei Kinderspitälern	1:1 qualitative identische Resultate auf beiden Datensätzen.	Minime Veränderungen in den Koeffizienten. Aufnahme über Spital und Aufnahme über sozialmedizinischen Dienst gewinnen leicht an Bedeutung (+37 bzw. + 28 Prozentpunkte Mehrkosten innerhalb DRG auf den bereinigten Kostendaten). Übrige Veränderungen unter 1 Prozentpunkt.
Hypothese 3: Teure Leistungen	1:1 identisch	1:1 identische Fallnormkosten für reine Kinderspitäler. Für andere Spitäler Variation gegeben.

Der Ausschluss von gesunden Geburten aus dem Datensatz hat in Bezug auf die qualitativen Ergebnisse der Studie keinen Einfluss.

Quelle: Daten der Fallkostenstatistik. Berechnung und Darstellung: Polynomics.

9 Technischer Anhang

9.1 Einleitung

In diesem technischen Anhang gehen wir ausführlich auf die technischen Grundlagen ein, welche unseren Analysen und Ergebnissen zu Grunde liegen (Forschungsfragen 1 und 2). Die Erläuterungen ermöglichen es, ein mathematisches Verständnis für die Forschungsergebnisse zu schaffen sowie die Grundlagen dafür zu schaffen, um mit geeigneter Software und den Daten (inkl. der durchgeführten Bereinigungen), die Resultate nachzurechnen.

9.2 Definitionen

Einleitend definieren wir gemäss üblichen Konventionen einige *Modellkomponenten*, auf welche wir in den folgenden Unterkapiteln zurückgreifen. Im Datensatz finden sich $i = 1, 2, \dots, n$ Patientenfälle, in $j = 1, 2, \dots, J$ DRG und wir nutzen $d = 1, 2, \dots, D$ erklärende Variablen.

Die *Zielvariable* definieren wir als:

$$y \in \mathbb{R}^n \quad (1)$$

Die *Regressoren* (Variablen) fassen wir kompakt in einer Matrix zusammen:

$$\mathbf{X} \in \mathbb{R}^{n \times D} \quad (2)$$

Die Matrix lässt sich in Bezug auf die einzelnen erklärenden Variablen $d = 1, 2, \dots, D$ schreiben als Zeilenvektor von Spaltenvektoren:

$$\mathbf{X} = (x_1, x_2, \dots, x_D) \quad (3)$$

Andererseits können wir die Matrix in Bezug auf die Patientenfälle i auch schreiben als Spaltenvektor von Zeilenvektoren:

$$\mathbf{X} = (x_1^T, x_2^T, \dots, x_n^T)^T \quad (4)$$

wobei:

$$x_i^T = (x_{ij1}, x_{ij2}, \dots, x_{ijD})^T, i = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

j stellt dabei lediglich einen *Hilfsindex* für die DRG des Patientenfalles dar, welchen wir zur präzisen Formulierung der Modelle nachfolgend benötigen. Jeder Fall ist jedoch eindeutig einer DRG zugeordnet, die Beobachtungsebene bleibt also die Fallebene.

9.3 Forschungsfrage 1

9.3.1 Einleitung

Für die Forschungsfrage 1 («teure Kinder») wurden sämtliche Patientenfälle des Datensatzes verwendet (nach Bereinigungen). Das ökonometrische Modell entspricht einer *linearen Regression* auf Basis von um den Mittelwert korrigierten Variablen (sog. «Within-Schätzer»).

Nachfolgend gehen wir zuerst auf die verwendete Zielvariable, die verwendeten erklärenden Variablen sowie die Vorbereitungsschritte ein. Darauf aufbauend spezifizieren wir das Modell sowie das ökonomische Schätzverfahren, um die optimale Lösung des Modells zu finden. Abschliessend gehen wir auf die Annahmen des Modells und die Interpretation des R^2 im Modell ein.

9.3.2 Zielvariable

Die abhängige Variable entspricht den Fallkosten des Falles i (ktk_i), relativ zu den mittleren Fallkosten der DRG des Falles:

$$y_i = \frac{ktk_{ij}}{\frac{1}{n_j} \sum_{i': k=j} ktk_{i'k}} \quad (6)$$

wobei n_j die Anzahl Fälle der DRG des Falles i spezifiziert.

9.3.3 Erklärende Variablen

In der Forschungsfrage 1 (Modell 1) wurden die folgenden erklärenden Variablen eingesetzt. Handelt es sich um eine Variable aus der medizinischen Statistik, so wird diese in Klammern vermerkt (siehe (Bundesamt für Statistik 2016)).¹⁴

Erklärende Variablen Modell 1

Kind:

Eine Dummyvariable mit 0-1-Werten, wobei die Variable den Wert 1 für alle Patienten < 18 Jahre annahm.

Erklärende Variablen Modell 2

In der Forschungsfrage 1 (Modell 2) wurden zusätzlich zu Modell 1 die folgenden Variablen eingesetzt:

Säugling, 1 Jahr, Kind (2-12), Teenager (13 - 17):

Patienten-Indikatorvariablen nach Alterskategorie mit dem Wert 1 genau dann, falls Alter des Falles in der entsprechenden Kategorie, sonst 0. Säuglinge wurden definiert als Patientenfälle mit Alter = 0.

KiSpi:

Eine Indikatorvariable mit dem Wert 1 falls der Patientenfall in einem der drei reinen Kinderspitäler behandelt wurde.

KiSpi x Kind x Kind-DRG:

Eine Indikatorvariable mit dem Wert 1 genau dann, wenn ein Patientenfall:

1. In einem der drei reinen Kinderspitäler behandelt wurde
2. Es sich um ein Kind (< 18) handelt
3. Das Kind sich in einer DRG befindet, in welcher ausschliesslich Kinder (<18 J.) sind

¹⁴ Sämtliche Altersvariablen basieren auf der Variable 1.1.V03.

KiSpi x Kind x Gem.-DRG:

Eine Indikatorvariable mit dem Wert 1 genau dann, wenn:

1. Ein Patientenfall in einem der 3 reinen Kinderspitäler behandelt wurde
2. Es sich um ein Kind (< 18) handelt
3. Das Kind sich in einer DRG befindet, in welcher Kinder und Erwachsene auftreten

Liegedauer:

Die Aufenthaltsdauer eines Patienten im Spital in Tagen seit Eintritt.

9.3.4 Vorbereitende Schritte

Nach Berechnung und Bereitstellung der Zielvariablen und der erklärenden Variablen haben wir für die Regressionen auf den Daten eine *Within-Transformation* durchgeführt. Bei der Within-Transformation wird für jeden Fall i im Datensatz von sämtlichen Variablen (inklusive der Zielvariablen) der Mittelwert der Variable über alle Fälle in der *gleichen* DRG subtrahiert.

Für Analysen auf Teildatensätzen wurde der Datensatz *vor* der Transformation (aber nach Berechnung der Variablen) auf die entsprechende Teilmenge an Beobachtungen eingeschränkt. Dies trifft in Forschungsfrage 1 auf Analysen differenziert nach Inliern, Kurzliegern und Langlieger sowie bei der Robustheitsanalyse auf den Ausschluss der gesunden Geburten zu. Nachfolgend erläutern wir das konzeptionelle Vorgehen für die Within-Transformation.

Zur Vereinfachung definieren wir:

$$\mu_j(x_d) = \frac{1}{n_j} \sum_{i:k=j} x_{ikd} \tag{7}$$

$\mu_j(x_d)$ entspricht dem Mittelwert der Variable d über alle Fälle in DRG j .

Des Weiteren definieren wir:

$$\tilde{x}_i = \left(x_{ij1} - \mu_j(x_1), x_{ij2} - \mu_j(x_2), \dots, x_{ijD} - \mu_j(x_D) \right)^T \tag{8}$$

$$\tilde{\mathbf{X}} = \left(\tilde{x}_1^T, \tilde{x}_2^T, \dots, \tilde{x}_n^T \right)^T \tag{9}$$

\tilde{x}_i entspricht den within-transformierten Variablen des Falles i : Allen Variablen d wurde der Mittelwert über alle Fälle mit der gleichen DRG j wie jener DRG des Falles i abgezogen.

Analog für die Zielvariable:

$$\tilde{y}_i = y_i - \left(\frac{1}{n_j} \sum_{i': DRG_{i'} = DRG_i} y_{i'} \right) \tag{10}$$

9.3.5 Ökonometrisches Schätzverfahren

Auf Basis der Zielvariable gemäss Abschnitt 9.3.2, der erklärenden Variablen gemäss Abschnitt 9.3.3 sowie der oben durchgeführten Transformationen, definieren wir nun unser *Modell* für Forschungsfrage 1 wie folgt:

$$\tilde{y} = \tilde{X}w + \epsilon \tag{11}$$

wobei $\epsilon \in \mathbb{R}^n$ einen Vektor von Fehlertermen charakterisiert und $w \in \mathbb{R}^D$ den Koeffizientenvektor für die verwendeten Variablen repräsentiert.

Um den optimalen Koeffizientenvektor zu finden¹⁵, können wir nun ein konventionelles, konvexes mathematisches Optimierungsproblem lösen:

$$\min_w \|\tilde{X}w - \tilde{y}\|_2^2 = \min_w \epsilon^T \epsilon \tag{12}$$

Gleichung (12) entspricht einem Optimierungsproblem wie in anderen gängigen linearen Regressionsmodellen (Ordinary Least Squares) angewandt (siehe beispielsweise Verbeek (Verbeek 2012)). Der Unterschied bei unserem Ansatz besteht in der Verwendung der within-transformierten Variablen.

Gleichung (12) hat als optimale Lösung (unter der Voraussetzung, dass keine perfekte Multikollinearität der transformierten Variablen vorliegt):

$$w^* = (\tilde{X}^T \tilde{X})^{-1} \tilde{X}^T \tilde{y} \tag{13}$$

Es kann gezeigt werden, dass die optimale Lösung (13) jenem Koeffizientenvektor entspricht, welcher in einem untransformierten Modell (y statt \tilde{y} ; X statt \tilde{X}) mit J Dummy-Variablen (eine je DRG) entspricht (siehe z.B. (Cameron und Trivedi 2005, S. 702, 726 ff.)).

Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle vermerkt, dass die Gleichheit (bzw. Unverzerrtheit) der Resultate zwischen einer Regression mit Dummy-Variablen einerseits, und dem von uns eingesetzten Within-Schätzer andererseits, nicht für die *Varianz-Kovarianz-Matrix* und damit für die *Varianz* der Koeffizientenschätzer zutrifft. So kann gezeigt werden, dass der Within-Schätzer, gegeben, dass mit Hilfe eines konventionellen Kleinste-Quadrate-Schätzers hergeleitet wurde, um einen *Inflationsfaktor* angehoben werden muss, um einen *unverzerrten* Schätzer für die Varianz-Kovarianz-Matrix zu erhalten (siehe (Cameron und Trivedi 2005, S. 727)).

Da die Varianz-Kovarianz-Matrix aber konsistent ist, konvergiert die Verzerrung in grösseren Datensätzen gegen 0 und spielt damit lediglich in kleinen Datensätzen eine Rolle, mit welchen wir es in der Studie nicht zu tun hatten.¹⁶

¹⁵ Optimal im Sinne von die Summe der quadrierten Fehlerterme minimierend Vektor.

¹⁶ Approximativ können wir bei rund 1'000 DRGs und 900'000 Patientenfällen (im Schnitt also ≈ 900 Fälle pro DRG) den Inflationsfaktor berechnen. Er entspricht in etwa $1.001 \left(\frac{1'000 \cdot 900 - D}{1'000 \cdot 899 - D} \right)$ mit $D \approx 10$), was wir als vernachlässigbar einstufen. Selbst bei dem kleineren Datensatz von ausschliesslich Langliegern entspricht der Inflationsfaktor approximativ nur 1.02.

9.3.6 Modellannahmen

Um das Regressionsmodell schätzen zu können, gelten die normalen Annahmen für einen Kleinste-Quadrate-Schätzer (siehe z.B. Verbeek (2012)).

9.3.7 Interpretation des R^2

Wir haben argumentiert, dass unser Modell einem *Modell mit Dummy-Variablen* gleichzusetzen ist. Das Within-Modell schätzt hingegen keine Dummy-Variablen, sondern kontrolliert für die Variation, welche die Dummy-Variablen erklären *würden* implizit durch die durchgeführten Transformationen. Bei einem Dummy-Variablen-Modell mit vielen Dummy-Variablen (wie z.B. 1'000 DRGs) folgt daraus direkt, dass die Variation in den Daten in einem Modell mit Within-Transformation tiefer ausfällt, da diese Variation *ex ante* (vor Modellschätzung) herausgefiltert wird. Ökonometrisch gesprochen können wir die Variation in der Zielvariablen in *Within-Variation* einerseits und *Between-Variation* andererseits aufteilen, der Within-Schätzer nutzt ausschliesslich erstere.

Die direkte Implikation davon ist, dass das R^2 des Modells gegenüber einem Modell mit Dummy-Variablen tiefer ausfällt. Die Differenz fällt umso stärker aus, je aussagekräftiger die Dummy-Variablen für die Zielvariablen sind und je mehr davon eingesetzt worden wären in einem Modell mit Dummy-Variablen. Finden wir also beispielsweise ein R^2 von 10% in unserem parametrisierten Modell, so können wir zusätzlich dazu, was bereits durch Dummy-Variablen erklärt worden wäre (also durch die DRGs), 10% der Variation in der Zielvariablen erklären. DRGs alleine erklären im System heute bereits einen hohen Anteil der Variation in den Daten (SwissDRG AG 2015a).

9.4 Forschungsfrage 2

9.4.1 Einleitung

Bei der Forschungsfrage 2 («teure Kinder bei Kinderspitälern») wurden nur Kinder (< 18 J.) für die Schätzungen verwendet. Das ökonometrische Modell entspricht wie in Forschungsfrage 1 einer *linearen Regression* auf Basis von within-transformierten Variablen. Wir gehen in diesem Kapitel analog zum vorherigen Kapitel vor und heben lediglich Unterschiede hervor.

9.4.2 Zielvariable

Die Zielvariable entspricht jener aus Forschungsfrage 1. Zur Standardisierung der Fallkosten wurden die Fallkosten sämtlicher Patienten verwendet (nicht nur der Kinder), der Datensatz wurde erst nach Erstellung der Zielvariable auf Kinder eingeschränkt, wie bereits in Kapitel 9.3.4 erläutert.

9.4.3 Erklärende Variablen

In der Forschungsfrage 2 (Modell 1) wurden folgende erklärende Variablen eingesetzt. Handelt es sich um eine Variable aus der medizinischen Statistik, so wird dies in Klammern mit der entsprechenden Bezeichnung wiederum vermerkt.

Erklärende Variablen Modell 1

KiSpi:

Eine Indikatorvariable mit dem Wert 1 falls der Patientenfall in einem der drei reinen Kinderspitäler behandelt wurde.

Kostengewicht (V6) x Langlieger:

Interaktionsvariable mit Wert 0 für alle Nicht-Langlieger, sonst das Kostengewicht des Falles (V6). Diese Variable wurde nur in Teil 2 (Einbezug der Vergütungsseite) verwendet.

Kostengewicht (V6) x Langlieger x KiSpi:

Interaktionsvariable mit Wert 0 für alle Fälle, welche keine Langlieger sind oder nicht in einem der drei reinen Kinderspitäler behandelt werden. Ansonsten nimmt die Variable das Kostengewicht (V6) des Falles an. Diese Variable wurde nur in Teil 2 (Einbezug der Vergütungsseite) verwendet.

Kostengewicht (V6) x Kurzlieger:

Entspricht «Kostengewicht (V6) x Langlieger» für Kurzlieger. Diese Variable wurde nur in Teil 2 (Einbezug der Vergütungsseite) verwendet.

Kostengewicht (V6) x Kurzlieger x KiSpi:

Entspricht «Kostengewicht (V6) x Langlieger x reines KiSpi» für Kurzlieger. Diese Variable wurde nur in Teil 2 (Einbezug der Vergütungsseite) verwendet.

Erklärende Variablen Modell 2

Variablen Modell 1 plus:

Alter:

Alter des Patienten in Jahren bei Eintritt (Variable 1.1.V03).

Anzahl Diagnosen:

Variable auf Patientenebene, welche die Anzahl Diagnosen eines Falles als kontinuierliche, stetige Variable charakterisiert.

Verweildauer auf Intensivstation:

Kontinuierliche Variable in Anzahl Stunden (Variable 1.3.V03).

Aufnahme Rettung:

Dummyvariable mit Wert 1, wenn einweisende Instanz (Variable 1.2.V04) = 2 («Rettungsdienst»).

Aufnahme nichtmedizinischer Therapeut:

Dummyvariable mit Wert 1, wenn Einweisende Instanz (Variable 1.2.V04) = 4 («nichtmedizinischer Therapeut»).

Aufnahme Justizbehörden:

Dummyvariable mit Wert 1, wenn einweisende Instanz (Variable 1.2.V04) = 6 («Justizbehörden»).

Aufnahme über sozialmedizinischen Dienst:

Dummyvariable mit Wert 1, wenn einweisende Instanz (Variable 1.2.V04) = 5 («sozialmedizinischer Dienst»).

Aufnahme von Spital:

Dummyvariable mit Wert 1, wenn Aufenthaltsort vor Eintritt (Variable 1.2.V02) = 6 («anderes Krankenhaus (Akutspital) oder Geburtshaus»).

Psychiatrischer Fall:

Dummyvariable mit dem Wert 1, wenn Patientenfall in MDC 19 oder 20 und/oder Aufenthaltsort vor dem Eintritt (Variable 1.2.V02) = 5 («psychiatrische Klinik»). In einem Modell mit Within-DRG-Transformation bezieht sich diese Variable ausschliesslich auf Fälle mit Aufenthaltsort vor dem Eintritt in psychiatrischer Klinik.

IV-Fall:

Dummyvariable mit dem Wert 1, wenn Hauptkostenträger (Variable 1.4.V02) = 2 («Invalidenversicherung»)

Erklärende Variablen Modell 3

Dieses Modell wurde nur auf bereinigten Kostendaten spezifiziert. Verwendete erklärende Variablen sind die Variablen aus Modell 2 (inkl. Kostengewichtsinteraktionen) plus:

Anzahl Diagnosen x KiSpi:

Entspricht «Anzahl Diagnosen» gemäss Modell 2 aber 0, wenn nicht in einem der drei reinen Kinderspitäler.

Aufnahme von Spital x KiSpi:

Entspricht «Aufnahme von Spital» gemäss Modell 2 aber 0, wenn nicht in einem der drei reinen Kinderspitäler.

IV-Fall x KiSpi:

Entspricht «IV-Fall» gemäss Modell 2 aber 0, wenn nicht in einem der drei reinen Kinderspitäler.

Erklärende Variablen Modell 4

Dieses Modell wurde nur auf bereinigten Kostendaten spezifiziert. Neugeborene wurden definiert als sämtliche Fälle in der MDC 15 (gemäss Katalogversion 6). Verwendete Variablen waren jene aus Modell 3 (inkl. Kostengewichtsinteraktionen) plus:

Anzahl Diagnosen x Neugeborenes:

Entspricht «Anzahl Diagnosen» gemäss Modell 2 aber 0, wenn Fall kein Neugeborenes.

Anzahl Diagnosen x KiSpi x Neugeborenes:

Entspricht «Anzahl Diagnosen x Neugeborenes» aber zusätzlich 0, wenn Fall nicht in einem der drei reinen Kinderspitäler.

Aufnahme von Spital x Neugeborenes:

Entspricht «Aufnahme von Spital» gemäss Modell 2 aber 0, wenn Fall kein Neugeborenes.

Aufnahme von Spital x KiSpi x Neugeborenes:

Entspricht «Aufnahme von Spital x Neugeborenes» aber zusätzlich 0, wenn Fall nicht in einem der drei reinen Kinderspitäler.

IV-Fall x Neugeborenes:

Entspricht «IV-Fall» gemäss Modell 2 aber 0, wenn Fall kein Neugeborenes.

IV-Fall x KiSpi x Neugeborenes:

Entspricht «IV-Fall x Neugeborenes» aber zusätzlich 0, wenn Fall nicht in einem der drei reinen Kinderspitäler.

9.4.4 Vorbereitende Schritte

In diesem Schritt erfolgte nach Erstellung der Zielvariablen sowie der Auswahl bzw. Berechnung der erklärenden Variablen die Einschränkung des Datensatzes auf Kinder (< 18 J.). Die weiteren vorbereitenden Schritte entsprechen jenen gemäss Kapitel 9.3, zusätzliche Schritte wurden keine vollzogen.

9.4.5 Ökonometrisches Schätzverfahren

Das ökonometrische Schätzverfahren entspricht demjenigen aus Kapitel 9.3.

9.4.6 Modellannahmen

Es gelten die gleichen Erläuterungen wie in Kapitel 9.3.

9.4.7 Interpretation des R^2

Es gelten die gleichen Erläuterungen wie in Kapitel 9.3.

10 Quellenverzeichnis

- Aisbett, C., K. Aisbett und S. Sutch. 2008. Costing Kid's Care. A Study of the Health Care Costs in Australian Specialist Paediatric Hospitals.
- Bundesamt für Statistik. 2016. Variablen der medizinischen Statistik der Krankenhäuser gültig ab 1.1.2016.
- Bundesamt für Statistik (BFS). 2017. Kennzahlen der Schweizer Spitäler 2014.
- Cameron, A.C. und P.K. Trivedi. 2005. *Microeconometrics: methods and applications*. 1. Aufl. Cambridge ; New York: Cambridge University Press.
- Ellis, R.P. 1998. Creaming, skimping and dumping: Provider competition on the intensive and extensive margins. *Journal of Health Economics*, 17(5):537–555. doi:10.1016/S0167-6296(97)00042-8.
- Muldoon, J.H. 1999. Structure and Performance of Different DRG Classification Systems for Neonatal Medicine. *Pediatrics*, 103(Supplement E1):302–318.
- Payne, S.M.C. und R.M. Schwartz. 1993. An Evaluation of Pediatric-Modified Diagnosis-Related Groups. *Health Care Financing Review*, 15(2):51–70.
- SwissDRG AG. 2015a. 8. Informationsveranstaltung SwissDRG -Version 5.0 / 2016 2015.
- . 2015b. Regeln und Definitionen zur Fallabrechnung unter SwissDRG (Mai/2015).
- Verbeek, M. 2012. *A Guide to Modern Econometrics*. 4. Aufl. Chichester: John Wiley & Sons.
- Widmer, P. 2016. SwissDRG: Ein Vergütungssystem mit ungleichen finanziellen Risiken für die Spitäler? *Swiss Journal of Business Research and Practice*, 3.
- Widmer, P., S. Spika und H. Telser. 2015. Leistungsorientierte Vergütung mit dem Fallpauschalensystem SwissDRG - Gleicher Preis für gleiche Leistung? Olten: Polynomics.
- Widmer, P., M. Trottmann und H. Telser. 2015. Das Fallpauschalenmodell Leistungsbezogene Basispreise unter SwissDRG. Olten: Polynomics.

Polynomics AG
Baslerstrasse 44
CH-4600 Olten

www.polynomics.ch
polynomics@polynomics.ch

Telefon +41 62 205 15 70
Fax +41 62 205 15 80

