

Krankenhaus-Report 2013

„Mengendynamik: mehr Menge, mehr Nutzen?“

Jürgen Klauber / Max Geraedts /
Jörg Friedrich / Jürgen Wasem (Hrsg.)

Schattauer (Stuttgart) 2013

Auszug Seite 95-109



| | | |
|----------|---|-----------|
| 6 | Die Mengenentwicklung in der stationären Versorgung und Erklärungsansätze..... | 95 |
| | <i>Stefan Felder, Roman Mennicken und Stefan Meyer</i> | |
| 6.1 | Einleitung | 95 |
| 6.2 | Die Mengenentwicklung im stationären Bereich | 96 |
| 6.3 | Erklärungsversuche | 102 |
| 6.3.1 | Positiv geneigte Angebotskurve vs. „Hamsterrad“ | 102 |
| 6.3.2 | Grenzkosten auf DRG-Ebene | 105 |
| 6.4 | Zusammenfassung | 107 |
| | Literatur | 107 |
| | Anhang: Formale Angaben zur Komponentenzzerlegung | 108 |

6 Die Mengenentwicklung in der stationären Versorgung und Erklärungsansätze

Stefan Felder, Roman Mennicken und Stefan Meyer

Abstract

Dieser Beitrag geht den Gründen für das starke Wachstum der Fallzahlen, das sich durch die demografische Entwicklung bei Weitem nicht erklären lässt, im stationären Bereich der medizinischen Versorgung nach. Grundlage der empirischen Untersuchung sind alle im Zeitraum 2006 bis 2010 in Deutschland abgerechneten Fälle. Ein gewinnmaximierender Anbieter richtet seine Mengenentscheidung nach der Höhe des Preises: je höher der Preis, desto höher die angebotene Menge. Dieser Zusammenhang bestätigt sich auch im deutschen Krankenhausbereich. Häuser mit einem höheren Basisfallwert behandeln, *ceteris paribus*, mehr Patienten; die Preiselastizität beträgt 0,54. Dieses Ergebnis widerspricht fundamental dem viel beschworenen „Hamsterrad“-Effekt. Auf der Ebene der DRGs finden wir einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen der Leistungsmenge und dem Deckungsbeitrag. Bei DRGs mit variablen Durchschnittskosten deutlich unterhalb der gesamten Durchschnittskosten ist das Mengenwachstum größer als bei DRGs mit geringem Deckungsbeitrag. Dieses Ergebnis weist ebenfalls darauf hin, dass sich Krankenhäuser gewinnmaximierend verhalten.

This paper analyzes the causes for the strong growth of inpatient cases in Germany, which by far cannot be explained by demographic changes, using a comprehensive data set of all hospital treatments between 2006 and 2010. A profit maximizing company's quantity decision will follow the price: the higher the price, the higher the quantity supplied. The study confirms this hypothesis, finding a price elasticity of 0.54. At the DRG level we find a positive relationship between the quantity supplied and a hospital's profit margin. DRGs with variable average cost substantially below total average cost experience a larger quantity growth than DRGs with a low profit margin. This result points to a profit-maximizing behaviour among hospitals as well.

6.1 Einleitung

Das deutsche Gesundheitswesen weist eine hohe Versorgungsdichte sowohl im stationären als auch im ambulanten Bereich auf. Die Preise für die erbrachten Leistungen sind moderat und bewegen sich im internationalen Vergleich im Mittelfeld. Dennoch fallen die Ausgaben insgesamt relativ hoch aus. Der Grund hierfür ist eine starke Fallzahlentwicklung, insbesondere im stationären Bereich. Im Zeitraum

2006 bis 2010 ist die Zahl der Fälle im Durchschnitt um 2 Prozent pro Jahr angestiegen. Geht man den Gründen dieser Mengenentwicklung nach, fällt dem ökonomisch geschulten Blick auf, dass auch die Preise für stationäre Leistungen im gleichen Zeitraum zugenommen haben, nämlich im Durchschnitt um 1,35 Prozent pro Jahr (AOK 2012). Die Vermutung geht also dahin, und das soll in diesem Beitrag gezeigt werden, dass der Mengenanstieg ursächlich mit dem Preisanstieg zusammenhängt.

Eine zweite Ursache für die Mengenentwicklung kann das Preisgefüge der DRG-Vergütung sein. Die sogenannten Relativgewichte bestimmen zusammen mit dem Basisfallwert den Preis, der pro Fall einer diagnosebezogenen Fallgruppe bezahlt wird. Die Höhe dieser Preise wird durch das Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK) in einer Vollkostenrechnung bestimmt. Für das ökonomische Kalkül zur Festlegung der optimalen Leistungsmenge sind allerdings nicht die Vollkosten entscheidend, sondern die Grenzkosten. Darunter werden jene Kosten verstanden, die dem Krankenhaus zusätzlich entstehen, wenn es einen zusätzlichen Patienten behandelt. Grenzkosten enthalten keine Gemein- und keine fixen Kosten, die unabhängig davon sind, ob ein zusätzlicher Fall behandelt wird oder nicht. Für einzelne DRGs liegen die Grenzkosten erheblich unterhalb der Vollkosten und somit ist für einen zusätzlichen Fall der Erlös höher als die Kosten, sodass hier ein starker Anreiz zur Mengenausdehnung besteht. In diesem Beitrag gehen wir empirisch auch diesem Zusammenhang nach, indem wir Informationen aus der Kostenkalkulation des InEK für die DRGs nutzen.

6.2 Die Mengenentwicklung im stationären Bereich

Bei den untersuchten Daten nach §21 KHEntgG handelt es sich um eine Vollerhebung aller nach DRGs abgerechneten vollstationären Fälle für die entsprechenden Jahre. In der Tabelle 6–1 wird die Verteilung der Casemix-Punkte nach Major Diagnostic Categories (MDCs) in den Jahren 2006 und 2010 dargestellt. Insgesamt wurden 2010 mehr als 18,6 Mill. Casemix-Punkte mit den Kostenträgern abgerechnet (2006: 16,5 Mill.). Im Durchschnitt über alle MDCs stieg der Casemix (CM) im Betrachtungszeitraum um fast 80.000 Punkte je MDC an, was einer mittleren Zunahme von 13 Prozent entspricht.

Dabei liegen die MDC-05 (Krankheiten und Störungen des Kreislaufsystems) mit über 3,15 Mill. Casemix-Punkten und MDC-08 (Krankheiten und Störungen an Muskel-Skelett-System und Bindegewebe) mit mehr als 3,6 Mill. CM-Punkten weit vor allen anderen MDCs. Allein diese beiden MDCs machen etwa 36 Prozent am Gesamtvolumen aus und sind damit für die Betrachtung des gesamten Casemix relevant. Insgesamt nahm der Casemix in der MDC-05 zwischen 2006 und 2010 um fast 400 000 Punkte zu (+14,4 Prozent), in der MDC-08 im selben Zeitraum um mehr als 550 000 Punkte (+17,9 Prozent)¹. Insbesondere in der relativen Bedeutung

¹ Nur die Prä-MDC, die um mehr als 415 000 Punkte zulegte (+35,1 Prozent), zeigte einen in absoluten Casemix-Punkten vergleichbaren Anstieg.

Tabelle 6–1

Casemix–Entwicklung nach MDCs

| MDC | CM 2006 | CM 2010 | Anteil an CM 2010 | ΔCM | in % | Anteil an ΔCM |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------|---------------|
| MDC-08 | 3 073 144 | 3 624 172 | 19,4% | 551 028 | 17,9% | 25,7% |
| MDC-05 | 2 757 380 | 3 154 768 | 16,9% | 397 388 | 14,4% | 18,5% |
| MDC-06 | 1 686 593 | 1 777 974 | 9,5% | 91 381 | 5,4% | 4,3% |
| PräMDC | 1 188 998 | 1 605 995 | 8,6% | 416 997 | 35,1% | 19,4% |
| MDC-01 | 1 232 498 | 1 411 219 | 7,6% | 178 721 | 14,5% | 8,3% |
| MDC-04 | 964 525 | 1 120 284 | 6,0% | 155 759 | 16,1% | 7,3% |
| MDC-11 | 553 961 | 672 502 | 3,6% | 118 541 | 21,4% | 5,5% |
| MDC-09 | 565 870 | 618 157 | 3,3% | 52 287 | 9,2% | 2,4% |
| MDC-07 | 550 569 | 592 091 | 3,2% | 41 522 | 7,5% | 1,9% |
| MDC-03 | 534 135 | 577 986 | 3,1% | 43 852 | 8,2% | 2,0% |
| MDC-14 | 544 094 | 536 930 | 2,9% | –7 164 | –1,3% | –0,3% |
| MDC-10 | 460 154 | 490 572 | 2,6% | 30 418 | 6,6% | 1,4% |
| MDC-15 | 454 244 | 488 665 | 2,6% | 34 421 | 7,6% | 1,6% |
| MDC-13 | 449 871 | 438 813 | 2,4% | –11 058 | –2,5% | –0,5% |
| MDC-17 | 269 567 | 277 759 | 1,5% | 8 193 | 3,0% | 0,4% |
| MDC-12 | 249 498 | 242 471 | 1,3% | –7 027 | –2,8% | –0,3% |
| MDC-18B | 180 337 | 216 648 | 1,2% | 36 311 | 20,1% | 1,7% |
| MDC-02 | 203 511 | 213 704 | 1,1% | 10 193 | 5,0% | 0,5% |
| MDC-21B | 120 690 | 132 908 | 0,7% | 12 218 | 10,1% | 0,6% |
| MDC-16 | 115 323 | 117 791 | 0,6% | 2 468 | 2,1% | 0,1% |
| Fehler-MDC | 92 358 | 98 808 | 0,5% | 6 450 | 7,0% | 0,3% |
| MDC-21A | 60 259 | 62 200 | 0,3% | 1 941 | 3,2% | 0,1% |
| MDC-20 | 57 385 | 55 559 | 0,3% | –1 826 | –3,2% | –0,1% |
| MDC-19 | 54 118 | 41 599 | 0,2% | –12 519 | –23,1% | –0,6% |
| MDC-23 | 45 856 | 41 188 | 0,2% | –4 667 | –10,2% | –0,2% |
| MDC-22 | 18 770 | 19 975 | 0,1% | 1 205 | 6,4% | 0,1% |
| MDC-18A | 9 279 | 8 239 | 0,0% | –1 040 | –11,2% | –0,0% |
| CMTotal | 16 492 983 | 18 638 976 | 100% | 2 145 993 | 13,0% | 100% |

Krankenhaus-Report 2013

WIdO

zeigt sich die Relevanz dieser beiden MDCs. Betrachtet man den Anteil an der Casemix-Erhöhung je MDC, also wie viele von den insgesamt zwischen 2006 und 2010 hinzugekommenen Casemix-Punkten sich durch die beiden MDCs -05 und -08 erklären lassen, so zeigt sich, dass ungefähr 44 Prozent der Zunahme von CM-Punkten in diesen beiden MDCs stattgefunden hat. Mit 19,4% fällt auch der Anteil der Prä-MDC überdurchschnittlich hoch aus (vgl. Tabelle 6–1, letzte Spalte).²

2 Auch nach Alters- und Geschlechtsstandardisierung ändert sich dieser Anteil nicht. Es kommt lediglich zu einer unwesentlichen Verschiebung zwischen MDC-05 und -08.

Nach Alters- und Geschlechts-Standardisierung reduziert sich das gesamte CM-Wachstum um gut ein Drittel auf 8,3 Prozent. Eine deutliche Zunahme bleibt auch in MDC-05 (6,8 Prozent) und MDC-08 (13,4 Prozent) nach Berücksichtigung möglicher demografischer Effekte weiter bestehen.

Im Folgenden spalten wir den Anstieg des tatsächlichen Casemix zwischen 2006 und 2010 in seine Komponenten auf³. Die Zerlegung der Casemix-Entwicklung in ihre Komponenten gibt Aufschluss über die relative Bedeutung der Entwicklung von Fallzahlen und Effektivgewichten für die Veränderung des Casemix. Weil sich nicht nur die Effektivgewichte, sondern auch der DRG-Katalog über die Zeit ändern, ist die Komponentenerlegung wichtig, weil nur sie verlässliche Aussagen insbesondere über die Entwicklung der Fallzahlen ermöglicht. Mit einer einfachen Summenbildung der Fallzahlen über alle DRGs kann dagegen die Bedeutung der Fallzahlentwicklung für die Veränderung des Casemix nicht angemessen eingeschätzt werden.

Die Casemix-Veränderung, die auf eine Veränderung der Bewertungsrelationen zurückgeführt werden kann, wird als Effektivgewichtsindex (EI) bezeichnet und als *Laspeyres-Index* berechnet. Beim Laspeyres-Index wird das Basisjahr als Referenzjahr herangezogen. Er ergibt sich aus den effektiven Bewertungsrelationen der einzelnen DRGs im Berichtsjahr (z. B. 2010) geteilt durch die effektiven Bewertungsrelationen im Basisjahr (z. B. 2006), die jeweils mit den Fallmengen des Basisjahrs gewichtet werden. Der EI gibt die Veränderung des Casemix aufgrund geänderter Bewertungsrelationen (Effektivgewichte) an. Er ist vergleichbar mit dem Konsumentenpreisindex. Der EI lässt sich weiterhin aufteilen in einen reinen Relativgewichtsindex (RI) und in einen Effekt im Zusammenhang mit einer Änderung der Ab- und Zuschläge (AZI), wobei sowohl der RI als auch der AZI Preisindizes sind:

$$EI = RI \cdot AZI.$$

Im Gegensatz dazu ist der Fallzahlindex (FZI) ein echter Mengenindex. Der FZI setzt den Casemix im Berichtsjahr ins Verhältnis zum Casemix im Ausgangsjahr, bei dem die Effektivgewichte von 2010 herangezogen werden. Damit ist dieser Index ein sog. *Paasche-Index*.

Die Multiplikation der drei Indizes ergibt die relative Änderung des CM zwischen Ausgangs- und Berichtsperiode:

$$\frac{CM_{10}}{CM_{06}} = RI \cdot AZI \cdot FZI.$$

Bei der Komponentenerlegung ergibt sich ein Problem im Zusammenhang mit der Veränderung des DRG-Katalogs. Einerseits gibt es aufgrund der Ausdifferenzierung des Katalogs neue DRGs, die im Basisjahr noch nicht enthalten waren. Außerdem verschwinden einzelne DRGs aus dem Katalog. Zur Veranschaulichung: 2006 gab es 629 Basis-DRGs und 1 124 vierstellige DRGs, 2010 dagegen 607 auf der Ebene der Basis-DRGs und 1 237 auf der vierstelligen Ebene. Auf der Ebene der Basis-DRGs gab es zwischen 2006 und 2010 insgesamt 82 Abgänge und 60 Zugänge, auf der vierstelligen Ebene 324 Abgänge und 421 Zugänge. Es

³ Im Anhang finden Sie die entsprechenden Formeln der hier vorgestellten Indizes.

fand in den vergangenen Jahren also eine deutliche Umstrukturierung des DRG-Katalogs statt.

Das Wissenschaftliche Institut der Ortskrankenkassen (WIdO) hat in den 1980er Jahren zur Abschätzung der Ausgabenentwicklung im Arzneimittelbereich eine Methodik entwickelt, wie man mit Zu- und Abgängen im Katalog bei der Komponentenzerlegung umgehen kann (Reichelt 1988) und hat sie später auch für die Casemix-Entwicklung angewendet (Friedrich und Günster 2005; Günster 2007).

Ein alternativer Ansatz wurde bei der Begleitforschung zur DRG-Einführung gewählt (Fürstenberg et al. 2009). Dabei sieht man von Ab- und Zugängen im Katalog ab und wendet den gleichen Katalog für mehrere Jahre an.⁴ Dieses Vorgehen kann für eine kurze Zeitperiode, in der sich der Katalog kaum verändert, zu verlässlichen Ergebnissen führen. In der Begleitforschung wurden die Jahre 2006 bis 2008 untersucht und die Daten für 2006 und 2007 mit dem Katalog aus 2008 umgruppiert. Fälle, die bei einer der beiden Zuordnungen im jeweiligen Auswertungszyklus eine Fehler-DRG ohne Relativgewicht oder eine nicht bewertete DRG erhielten, werden dabei nicht ausgewiesen. Bei den uns zur Verfügung stehenden Daten konnten für das 2006 aufgrund der Umgruppierung auf der Grundlage des 2008er Katalogs rund 270 000 Fälle nicht gruppiert werden. Dabei handelt es sich mehrheitlich um Überlieger aus dem Jahre 2005. Dies führt dazu, dass der tatsächliche Casemix-Anstieg zwischen 2006 und 2008 um rund 3 Prozentpunkte überschätzt wird. Eine aussagekräftige Komponentenzerlegung auf der Grundlage dieser umgruppierten Daten ist daher für die Jahre 2006 bis 2008 nicht möglich.⁵

Stattdessen haben wir eine dritte Möglichkeit gewählt und die Komponentenzerlegung auf der Ebene der einzelnen MDCs durchgeführt. Alle MDCs blieben im Zeitraum 2006 bis 2010 im Katalog und es kamen keine neuen hinzu. Auch dieses Verfahren hat seine Mängel, insbesondere weil es auf einem vergleichsweise hohen Aggregationsniveau ansetzt.

Tabelle 6–2 zeigt das Ergebnis der Komponentenzerlegung auf der MDC-Ebene. Insgesamt ist der Casemix zwischen 2006 und 2010 um 13 Prozent gestiegen. Wie der Wert des Fallzahlexindex⁷ von knapp 10 Prozentpunkten deutlich macht, ist die Fallzahentwicklung der dominante Faktor für den Anstieg des Casemix; 76 Prozent sind darauf zurückzuführen. Der AZI mit deutlich weniger als 1 Prozentpunkt macht nur etwa 3 Prozent und der Relativpreisindex mit 2,8 Prozentpunkten 21 Prozent des Casemix-Anstiegs aus.

Bei den meisten MDCs ist zu beobachten, dass die Fallzahentwicklung für die Erhöhung des Casemix der entscheidende Faktor ist. Der AZI ist meistens positiv,

4 Bei der sog. Übergangsgruppierung werden Datensätze von zwei Vorjahren der zu betrachtenden DRG-Version in die entsprechende neue DRG-Version gruppiert. Die Übergangsgrouper sind also in der Lage, die ICD-Diagnosecodes und die OPS-Prozeduren-Codes der Vorjahre zu verarbeiten. Daten aus Jahren, die mehr als zwei Jahre vor der gewünschten DRG Version liegen, können ohne vorherige Umcodierung auf eine neuere ICD/OPS-Version nicht eingruppiert werden (Roeder et al. 2010).

5 Bei der Komponentenzerlegung mit übergangsgruppierten Daten besteht ein weiteres Problem darin, dass sich die effektiven Bewertungsrelationen alle auf den Referenzkatalog beziehen. Konkret ist bspw. r_{06}^i bei umgruppierten Daten nicht die Bewertungsrelation für die DRG i im Jahre 2006, sondern die Bewertungsrelation des Referenzjahres, z. B. 2008. Der aus diesem Vorgehen resultierende CMI lässt sich nicht mehr als Laspeyres-Index bezeichnen.

Tabelle 6–2

Komponentenzerlegung nach MDCs

| MDC | FZI | RI | AZI | Total | Anteil FZI |
|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|-------------|
| PräMDC | 22,3 % | 10,7 % | 2,0 % | 35,1 % | 0,64 |
| MDC-11 | 20,9 % | 0,1 % | 0,4 % | 21,4 % | 0,98 |
| MDC-18B | 16,2 % | 2,5 % | 1,5 % | 20,1 % | 0,80 |
| MDC-08 | 15,9 % | 2,1 % | -0,1 % | 17,9 % | 0,89 |
| MDC-04 | 11,6 % | 4,1 % | 0,4 % | 16,1 % | 0,72 |
| MDC-01 | 9,9 % | 3,6 % | 1,0 % | 14,5 % | 0,68 |
| MDC-05 | 10,1 % | 4,0 % | 0,3 % | 14,4 % | 0,70 |
| MDC-21B | 3,5 % | -1,9 % | 8,5 % | 10,1 % | 0,35 |
| MDC-09 | 9,9 % | -1,3 % | 0,6 % | 9,2 % | 1,07 |
| MDC-03 | 4,6 % | 3,3 % | 0,3 % | 8,2 % | 0,56 |
| MDC-15 | 1,0 % | 4,8 % | 1,8 % | 7,6 % | 0,13 |
| MDC-7 | 4,9 % | 2,0 % | 0,6 % | 7,5 % | 0,66 |
| Fehler-MDC | 4,9 % | 3,3 % | -1,2 % | 7,0 % | 0,71 |
| MDC-10 | 8,0 % | -1,0 % | -0,4 % | 6,6 % | 1,20 |
| MDC-22 | 6,9 % | -3,3 % | 2,9 % | 6,4 % | 1,07 |
| MDC-06 | 4,9 % | 1,1 % | -0,5 % | 5,4 % | 0,90 |
| MDC-02 | 5,1 % | 1,7 % | -1,8 % | 5,0 % | 1,02 |
| MDC-21A | -1,9 % | 4,4 % | 0,7 % | 3,2 % | -0,60 |
| MDC-17 | -3,7 % | 4,5 % | 2,2 % | 3,0 % | -1,21 |
| MDC-16 | 6,8 % | -5,0 % | 0,4 % | 2,1 % | 3,17 |
| MDC-14 | 1,3 % | -2,3 % | -0,3 % | -1,3 % | -1,01 |
| MDC-13 | -12,7 % | 11,1 % | -0,8 % | -2,5 % | 5,18 |
| MDC-12 | -0,9 % | -1,8 % | -0,2 % | -2,8 % | 0,31 |
| MDC-20 | 95,5 % | -25,6 % | -73,1 % | -3,2 % | -30,02 |
| MDC-23 | -8,1 % | -6,7 % | 4,5 % | -10,2 % | 0,79 |
| MDC-18A | -10,2 % | -3,7 % | 2,7 % | -11,2 % | 0,91 |
| MDC-19 | -7,3 % | -22,0 % | 6,2 % | -23,1 % | 0,32 |
| Gesamt | 9,9 % | 2,8 % | 0,4 % | 13,0 % | 0,76 |

Krankenhaus-Report 2013

Wido

wenn auch mit einem niedrigen Wert. Das heißt, dass sich die Zahl der Langlieger etwas vergrößert oder die Zahl der Verlegungen und der Langlieger etwas verkleinert hat. Der Relativpreisindex ist dagegen deutlich größer, wenn auch nicht in gleichem Masse wie der Fallzahlindex.

Während sich die Ergebnisse der Komponentenzerlegung bei der MDC-05 nicht wesentlich vom Durchschnitt abheben, wird bei näherer Betrachtung der MDC-08 der sehr hohe Beitrag des FZI sichtbar. Hier können eine höhere Fallzahl zusammen mit einer veränderten Fallstruktur beinahe 90 Prozent der CM-Erhöhung von 18 Prozentpunkten erklären.

Insgesamt wurden 2010 im Vergleich zu 2006 rund 1,3 Mill. Fälle mehr behandelt, was einer Zunahme von 8,1 % entspricht (vgl. Tabelle 6–3). Dieser Wert ist

Tabelle 6–3

Fallzahlen nach MDCs

| MDC | Fälle 2006 | Fälle 2010 | Δ Fallzahl | in % |
|--------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------|
| MDC-08 | 2 309 665 | 2 670 291 | 360 626 | 15,6 % |
| MDC-05 | 2 399 551 | 2 635 149 | 235 598 | 9,8 % |
| MDC-06 | 1 981 789 | 2 078 326 | 96 537 | 4,9 % |
| MDC-01 | 1 242 599 | 1 361 329 | 118 730 | 9,6 % |
| MDC-04 | 1 121 006 | 1 247 309 | 126 303 | 11,3 % |
| MDC-14 | 922 146 | 934 179 | 12 033 | 1,3 % |
| MDC-03 | 763 805 | 798 094 | 34 289 | 4,5 % |
| MDC-11 | 650 267 | 785 340 | 135 073 | 20,8 % |
| MDC-09 | 683 866 | 751 881 | 68 015 | 9,9 % |
| MDC-15 | 683 247 | 689 670 | 6 423 | 0,9 % |
| MDC-07 | 502 142 | 526 547 | 24 405 | 4,9 % |
| MDC-10 | 454 806 | 491 579 | 36 773 | 8,1 % |
| MDC-13 | 482 539 | 438 718 | -43 821 | -9,1 % |
| MDC-02 | 340 722 | 358 290 | 17 568 | 5,2 % |
| MDC-12 | 245 783 | 243 649 | -2 134 | -0,9 % |
| MDC-21B | 228 848 | 236 852 | 8 004 | 3,5 % |
| MDC-17 | 191 089 | 183 692 | -7 397 | -3,9 % |
| MDC-18B | 157 476 | 182 112 | 24 636 | 15,6 % |
| MDC-20 | 137 510 | 162 347 | 24 837 | 18,1 % |
| MDC-16 | 128 867 | 139 726 | 10 859 | 8,4 % |
| PräMDC | 111 268 | 134 247 | 22 979 | 20,7 % |
| MDC-23 | 97 336 | 89 567 | -7 769 | -8,0 % |
| MDC-19 | 88 251 | 81 801 | -6 450 | -7,3 % |
| Fehler-MDC | 44 322 | 46 489 | 2 167 | 4,9 % |
| MDC-22 | 11 723 | 12 544 | 821 | 7,0 % |
| MDC-21A | 12 047 | 11 808 | -239 | -2,0 % |
| MDC-18A | 5 201 | 4 670 | -531 | -10,2 % |
| Fälle Total | 15 997 871 | 17 296 206 | 1 298 335 | 8,1 % |

Krankenhaus-Report 2013

WIdO

kleiner als der Fallzahlindex (FZI) in Höhe von 10 Prozentpunkten. Ohne Komponentenzerlegung wird die Fallzahlenwicklung zwischen 2006 und 2010 folglich um etwa 20 Prozent unterschätzt. Rechnet man die demografische Entwicklung heraus, wurden 2010 immer noch ca. 820 000 Fälle mehr behandelt als noch 2006 (+4,8 Prozent), d. h. es kann weniger als 40 Prozent der Zunahme der Zahl der Fälle durch die demografische Entwicklung erklärt werden.

Der Vergleich zwischen 2006 und 2010 zeigt für die MDC-05 eine Zunahme von fast 240 000 Fällen (+9,8 Prozent), während die MDC-08 deutlich stärker um mehr als 360 000 Fälle zulegte (+15,6 Prozent). Auch diese Werte liegen leicht unterhalb des FZI. Die demografischen Veränderungen können für die MDC-08 lediglich rund 20 Prozent des Fallzahlwachstums erklären, während für die MDC-05

rund 70 Prozent des Wachstums mit demografischen Faktoren erklärt werden können. Umgekehrt bedeutet das, dass selbst bei MDC-05 fast ein Drittel der Zunahme nach Alters- und Geschlechtsstandardisierung unerklärt bleibt.

6.3 Erklärungsversuche

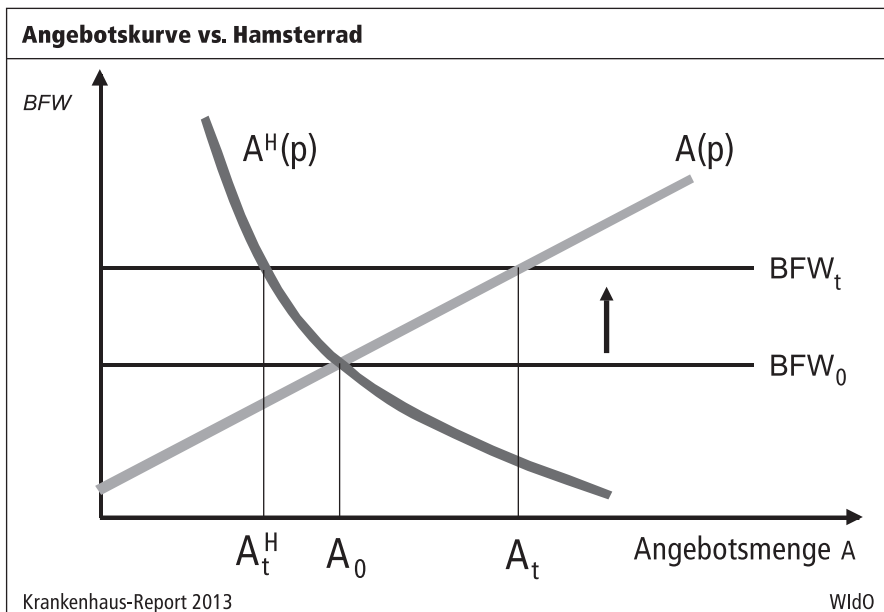
6.3.1 Positiv geneigte Angebotskurve vs. „Hamsterrad“

6

Es herrscht weithin Uneinigkeit darüber, ob und vor allem wie Krankenhäuser auf Preisänderungen reagieren. Auf der einen Seite wird der so genannte „Hamsterrad“-Effekt diskutiert, der von der Annahme ausgeht, dass die Leistungserbringer bei einem sinkenden Preis für eine Leistung mit einer Ausweitung der Menge reagieren. Damit sind sie in der Lage, trotz geringerer Preise den Umsatz konstant zu halten, um ihre Kosten zu decken. Umgekehrt wird ein umsatzorientiertes Krankenhaus bei einer Preiserhöhung die Leistungsmenge zurückfahren.

Auf der anderen Seite geht die ökonomische Theorie davon aus, dass die Preisangebotskurve eines Anbieters unter normalen Bedingungen positiv geneigt ist: Nimmt der Preis für ein Produkt auf einem Markt zu, steigt das Angebot der Produzenten. Dieser Zusammenhang ist leicht einzusehen. Hat ein Produzent vor der Preiserhöhung auf der letzten produzierten Einheit gerade noch einen kleinen Gewinn erzielt, wird er seine Produktionsmenge danach ausdehnen und dadurch einen höheren Gewinn erreichen. Das Gewinnmaximum stellt sich bei jener Menge ein, bei der die Grenzkosten des Angebots, also die Kosten der letzten produzierten

Abbildung 6–1



Einheit, gerade dem Preis entsprechen. Die Angebotskurve der Produzenten wird daher durch die Bedingung „Preis gleich Grenzkosten“ bestimmt. Abbildung 6–1 zeigt, wie ein Krankenhaus unter den beiden Hypothesen auf eine Preiserhöhung reagieren wird. Bei der positiv geneigten Angebotskurve $A(p)$ führt ein höherer BFW *ceteris paribus* zu einer größeren Leistungsmenge. Hingegen hätte das Hamsterrad zur Folge, dass ein negativer Zusammenhang $A^H(p)$ zwischen Leistungsmenge und Preis beobachtbar wäre.

Zwar ist bei der Entscheidung hinsichtlich der Leistungsmengen auf DRG-Ebene das Produkt aus BFW und Relativgewicht die relevante Preisinformation. Auf die gesamte angebotene Menge bezogen ist jedoch der BFW die entscheidende Information, insbesondere wenn wir die Angebotsentscheidungen von verschiedenen Krankenhäusern miteinander vergleichen. Bei dieser Überlegung gilt es auch zu berücksichtigen, dass die Relativgewichte der einzelnen DRGs für alle Häuser gleich sind, sodass sich Preisunterschiede zwischen den Häusern auf Unterschiede im BFW reduzieren.

Um die Rolle des BFW für die Angebotsentscheidung richtig bewerten zu können, muss man schließlich wissen, dass bei der Einführung der G-DRGs die BFW durch die Mengenentscheidung der Häuser mitbestimmt wurden. Konkret wurden sie 2004 durch das Verhältnis aus verhandeltem Krankenhausbudget und produziertem Casemix bestimmt. Ab 2004 setzte eine Übergangsphase ein, bei der die krankenhausspezifischen BFW bis 2009 nach einem vorgegebenen Algorithmus zum jeweiligen Landesbasisfallwert konvergieren mussten.

Um den Zusammenhang zwischen BFW und Leistungsmenge mit statistischen Methoden zu prüfen, haben wir auf Krankensebene die folgende Gleichung spezifiziert und geschätzt:

$$\ln A_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln BFW_{it} + \beta_2 \ln Betten_{it} + \beta_4 CMI_{it} + \beta_5 Trägerschaft_{it} + \beta_6 HI_{it} + \beta_7 F_{it} + \beta_{it}$$

Die Hypothesen hinsichtlich der erklärenden Variablen lauten wie folgt: Gemäß gängiger ökonomischer Theorie müsste der Koeffizient für den logarithmierten BFW positiv sein ($\beta_1 > 0$). Existiert hingegen ein Hamsterrad-Effekt, wäre der Koeffizient tendenziell negativ ($\beta_1 < 0$). Des Weiteren geht eine höhere Bettenzahl mit einer höheren Leistungsmenge einher. Wir berücksichtigen den Casemix-Index (CMI) als Variable für den Schweregrad der behandelten Patienten. Häuser mit schwereren Fällen werden im Durchschnitt *c. p.* weniger Patienten behandeln als Häuser mit leichteren Fällen, sodass der Koeffizient für den CMI negativ ausfallen sollte. Bei der Trägerschaft unterscheiden wir zwischen privat – dient als Referenzkategorie –, öffentlich-rechtlich und freigemeinnützig. Der Herfindahl-Index (HI) wurde auf Kreisebene als Maß für Angebotsmacht berechnet. Bei freier Preisbildung würde man dort, wo Marktmacht besteht, *c. p.* eine geringere Angebotsmenge erwarten. Im Krankenhausbereich sind die Preise vorgegeben, sodass keine eindeutige Prognose über die Wirkung von Marktmacht auf die erbrachte Leistungsmenge möglich ist. Weiterhin wurde eine Dummy-Variable (F) berücksichtigt, die bei fusionierten Häusern ab dem Jahr der Fusion zum Tragen kommt. Aufgrund von Skaleneffekten in der Produktion ist für fusionierte Häuser mit einer höheren Angebotsmenge zu rechnen. Schließlich wurden bei der Schätzung sogenannte Fixed-Effekte auf Kreisebene berücksichtigt, die für Eigenheiten der Kreise kontrollieren.

Tabelle 6–4 zeigt die Schätzergebnisse für die einzelnen Jahre mit durchschnittlich rund 1 600 Krankenhäusern und für eine verbundene Stichprobe der Jahre 2008 bis 2010 mit 4 780 Akuthäusern. Bei der alle Beobachtungsjahre einschließenden Schätzung wurden zusätzlich Indikatorvariablen für die einzelnen Jahre aufgenommen, um insbesondere den Einfluss der Inflation abfangen zu können. Die Koeffizienten für Bettenzahl und CMI sind signifikant und zeigen in die erwartete Richtung. Wir stellen kaum Unterschiede in der Leistungsmenge zwischen Häusern unterschiedlicher Trägerschaft fest. Der HI ist nicht signifikant. Die Indikatorvariable für Fusionen zeigt das erwartete positive Vorzeichen. Der uns vor allem interessierende Koeffizient für die Preisvariable weist für 2008 bis 2010 das erwartete positive Vorzeichen auf. In der Schätzung über den gesamten Zeitraum beträgt der Koeffizient 0,54. Der Koeffizient entspricht der Angebotselastizität und gibt an, dass die Leistungsmenge bei einem 1-prozentigen Basisfallwertanstieg um 0,54 Prozent steigt.

Für 2005 und 2006 ist die Preisangebotselastizität signifikant negativ, für 2007 ist sie nicht signifikant von Null verschieden. Man könnte die Ergebnisse für die beiden ersten Jahre mit den Bedingungen der Einführungsjahre erklären. Bei der Einführung der G-DRGs gab es auf der individuellen Krankensebene einen eindeutigen negativen Zusammenhang zwischen BFW und Fallzahl. Die Anpassung an die neue Welt mit gegebenen BFWs, aber ohne fixes Krankenhausbudget dauerte eine Weile, sodass dieser Zusammenhang bis 2006 nachwirkte. Ab 2008 ist dann der erwartete positive Zusammenhang zwischen BFW und Fallzahl feststellbar.

Es wurden Varianten des Modells geschätzt: Auch nach Ausschluss der Variable CMI bleiben die Ergebnisse in Bezug auf $\ln(\text{BFW})$ robust. Die Schätzergebnisse bezüglich des Preiseinflusses bleiben ebenfalls unverändert, wenn zusätzlich zum

Tabelle 6–4

Koeffizienten und SignifikanzenAbhängige Variable: Logarithmierte Fallzahl ($\ln(A)$)

| Variablen | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2008–2010 |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| $\ln(\text{BFW})$ | -0,282*** | -0,292*** | -0,101 | 0,460*** | 0,363*** | 1,278*** | 0,541*** |
| $\ln(\text{Betten})$ | 1,040*** | 1,032*** | 1,033*** | 1,022*** | 0,966*** | 0,994*** | 0,994*** |
| CMI | -0,299*** | -0,253*** | -0,259*** | -0,180*** | -0,225*** | -0,200*** | -0,211*** |
| öffentlich ⁺ | -0,086** | -0,077** | -0,022 | 0,015 | -0,007 | -0,012 | 0,000 |
| freigemeinnützig ⁺ | -0,068* | -0,048 | -0,015 | 0,030 | 0,012 | -0,014 | 0,008 |
| Herfindahl-Index | 0,138 | 0,136 | 0,137 | 0,077 | 0,147 | 0,096 | 0,113 |
| Fusion ⁺ | | 0,174* | 0,091 | 0,237*** | 0,221*** | 0,155** | 0,197*** |
| Jahr 2009 ⁺ | | | | | | | -0,155 |
| Jahr 2010 ⁺ | | | | | | | 0,005 |
| N | 1 671 | 1 648 | 1 632 | 1 614 | 1 591 | 1 575 | 4 780 |
| R ² | 0,76 | 0,78 | 0,77 | 0,77 | 0,74 | 0,76 | 0,75 |

Quelle: Universität Basel, Universität Duisburg-Essen und RWI

***/**/* = Signifikant zum Niveau von 1 % / 5 % / 10 % + Indikatorvariablen

Tabelle 6–5

Durch Preisentwicklung erklärter Anstieg der Fallzahlen

| Jahr | Wachstum Fälle real | Wachstum BFW | Elastizität (ϵ) im Modell | Wachstum Fälle Modell | Durch das Modell erklärt |
|------------|------------------------|-----------------|---|--------------------------|-----------------------------|
| | (in %) | | | (in %) | |
| 2007–2008 | 1,88 | 0,31 | 0,460 | 0,14 | 7,6 |
| 2008–2009 | 1,62 | 3,10 | 0,363 | 1,12 | 69,3 |
| 2009–2010 | 1,38 | 1,59 | 1,278 | 2,03 | 147,6 |
| 2007–2010 | 5,00 | 5,13 | – | 3,33 | 66,6 |
| 2008–2010* | 3,05 | 4,80 | 0,541 | 2,60 | 85,1 |

* Verbundene Regression

Krankenhaus-Report 2013

WlDO

krankenhausindividuellen Basisfallwert die Zu- und Abschläge im Zusammenhang mit der erreichten Fallmenge berücksichtigt werden.

Die Schätzungen für die Angebotskurve der Krankenhäuser erlauben es uns, abzuschätzen, wie hoch der Anteil des Wachstums der Leistungsmengen ist, der sich durch die Preisänderung erklären lässt. Im Zeitabschnitt 2008 bis 2010 betrug der Anstieg der Landesbasisfallwerte im Durchschnitt 4,8 Prozent. Über den gleichen Zeitraum stieg die Leistungsmenge um 3,05 Prozent⁶. Wenden wir die geschätzte Preisangebotselastizität von 0,54 aus der verbundenen Regression an, so würden wir bei einem durchschnittlichen Preisanstieg von 4,8 Prozent eine Zunahme der Zahl der Fälle um 2,6 Prozent erwarten. Das heißt, dass unser Modell in der Lage ist, rund 85 Prozent des tatsächlichen Anstiegs zu erklären (vgl. Tabelle 6–5). Diese Prognose muss man cum grano salis interpretieren. Jedenfalls macht sie deutlich, dass der Preisanstieg eine wesentliche Ursache für das Mengenwachstum darstellt.

6.3.2 Grenzkosten auf DRG-Ebene

Als Grenzkosten werden jene Kosten bezeichnet, die für die Behandlung eines zusätzlichen Falls in einer bestimmten DRG anfallen. Sind diese Kosten gering, kann ein Krankenhaus mit relativ geringem Aufwand mehr zusätzliche Fälle behandeln. Es besteht daher der offensichtliche Anreiz, die Menge auszuweiten, um einen höheren Gewinn zu erwirtschaften, wenn die Grenzkosten unterhalb des zusätzlichen Erlöses für die neu erbrachte Menge liegen.

$$g_{it} = \frac{\text{Gemeinkosten}_{it}}{\text{Variable Kosten}_{it} + \text{Gemeinkosten}_{it}}$$

Für die empirische Untersuchung wurde pro DRG und Jahr ein Gemeinkostenanteil (g_{it}) berechnet. Der Gemeinkostenanteil einer DRG i ist definiert als die Summe der

6 Eigene Berechnungen auf der Grundlage der Statistischen Bundesamts (2011), Sheet 1.1. GD.

Tabelle 6–6

Regression des Gemeinkostenanteils auf die Fallzahlentwicklung 2006 bis 2010

| Abhängige Variable: Veränderung der Fallzahl in % | | |
|---|-------------|-------------------------|
| Variablen | Alle MDCs | Prä-MDC, MDC-05, MDC-08 |
| G | 4,109*** | 4,059*** |
| Jahr 2007 ⁺ | -0,016 | -0,004 |
| Jahr 2008 ⁺ | 0,067** | 0,033 |
| Jahr 2009 ⁺ | 0,124*** | 0,081 |
| Jahr 2010 ⁺ | 0,095*** | 0,063 |
| Konstante | -1,344*** | -1,196*** |
| N / DRGs | 4576 / 1287 | 1286 / 398 |
| R ² (within) | 0,02 | 0,01 |

***/**/* = Signifikant zum Niveau von 1 % / 5 % / 10%+Dummy-Variablen

Krankenhaus-Report 2013

WlD0

Personal- und Sachkosten der medizinischen und nicht-medizinischen Infrastruktur geteilt durch die Gesamtkosten der DRG i .

DRGs mit relativ geringen Grenzkosten weisen einen hohen Gemeinkostenanteil auf. Der Gemeinkostenanteil gibt Auskunft über den fix anfallenden Kostenanteil, der unabhängig von der produzierten Fallzahl entsteht. Wir ordnen Personalkosten des ärztlichen, des Pflege-, des medizinisch-technischen sowie des Funktionsdienstes den variablen Kosten zu, weil sie vergleichsweise direkt von der Leistungsmenge der Krankenhäuser abhängen. Ein Blick auf die Kostendaten von insgesamt 1 152 DRGs im Jahr 2008 zeigt, dass der durchschnittliche Gesamtkostenanteil g bei 31 Prozent lag. Dieser variiert aber stark über die mehr als 1 000 DRGs mit einem Minimum von 5,2 Prozent und einem Maximum von 42,9 Prozent.

In der ökonometrischen Schätzung wurden die Jahre 2006 bis 2010 verwendet. Das benutzte Regressionsmodell⁷ untersucht die Wirkung des Gemeinkostenanteils auf die relative Veränderung der Fallzahl A und kontrolliert zudem für das Berichtsjahr:

$$\ln(A_{it}/A_{it-1}) = \alpha_i + \beta_g g_{it} + \sum \gamma_{year} D_{year} + \varepsilon_{it}$$

Um unsere These zu bestätigen, sollte ein hoher Gemeinkostenanteil g (= relativ geringe Grenzkosten) mit einer stärkeren Erhöhung der Fallzahl einhergehen, β_g dementsprechend positiv sein. Die Ergebnisse zeigen, dass dies für die Jahre 2006 bis 2010 gilt (vgl. Tabelle 6–6).

Der positive Einfluss des Gemeinkostenanteils auf die Entwicklung der Fallzahl bleibt auch dann bestehen und ist hochsignifikant, wenn lediglich die Prä-MDC, MDC-05 und MDC-08 betrachtet werden. Dieses deutliche Ergebnis lässt darauf schließen, dass die Grenzkosten während der Beobachtungszeit einen signifikanten Einfluss auf die Fallzahlentwicklung ausgeübt haben.

7 Dabei nutzen wir die Panelstruktur der Daten aus und schätzen ein so genanntes Fixed-Effects-Model.

6.4 Zusammenfassung

Im stationären Gesundheitsbereich kam es zwischen 2006 und 2010 zu einer beachtlichen Mengenausweitung. Während die Fallzahl in der betrachteten Zeitperiode um 2,0 Prozent pro Jahr wuchs, erhöhte sich der Casemix mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 3,1 Prozent. Auf der Ebene der MDCs fallen die MDC 05 (Kreislaufsystem) und MDC 08 (Muskel-Skelett-System und Bindegewebe) auf, die bei der Casemix-Entwicklung einen überdurchschnittlichen Anstieg zu verzeichnen hatten.

Anhand von standardisierten Daten konnte gezeigt werden, dass die demografischen Veränderungen allein bei Weitem nicht ausreicht, um den realen Anstieg der stationären Fallzahlen zu erklären. Vielmehr wurde untersucht, inwieweit andere Faktoren die beobachtete Mengenentwicklung mitverursacht haben könnten. Schätzungen auf der Grundlage der BFW und der Leistungsmengen aller Krankenhäuser ergeben ab 2007 eine positiv geneigte Angebotskurve. Krankenhäuser mit einem hohen BFW haben im Durchschnitt signifikant höhere Fallzahlen erbracht als Krankenhäuser mit niedrigem BFW. Insgesamt kann der Preisanstieg ab 2007 einen großen Anteil der Fallzahlentwicklung erklären.

Die Erkenntnisse aus den empirischen Beobachtungen legen es nahe, die Bestimmung von Basisfallwerten und Relativgewichten in Zukunft vermehrt den Marktkräften zu überlassen. Denn eine Zunahme des Angebots führt auf normalen Märkten zu sinkenden Preisen. Diese senken in der Folge den Anreiz für die Anbieter, ihre Menge zu steigern. Unter heutigen Bedingungen ist dieser Marktmechanismus im Krankenhausbereich aufgrund regulierter Basisfallwerte und Bewertungsrelationen außer Kraft.

In der Öffentlichkeit wird immer wieder die These eines „Hamsterrad“-Effekts vertreten, wonach der Mengenanstieg dadurch zu erklären sei, dass die Preise in der Vergangenheit zu gering waren und die Häuser versuchten, durch eine Mengenausweitung ihre Umsatzziele zu erreichen. Daraus wird als Ziel abgeleitet, dass man die Preise erhöhen muss, um aus dem „Hamsterrad“ herauszukommen (Preusker 2012). Unsere Analysen lassen diesen Schluss nicht zu. Im Gegenteil gilt auch im Krankenhausbereich das ökonomische Gesetz einer positiv geneigten Preisangebotskurve.

Literatur

- AOK. Landesbasisfallwerte. <http://www.aok-gesundheitspartner.de/bund/krankenhaus/lbfw/index.html> (07. Mai 2012).
- Fürstenberg T, Laschat M, Zich K, Klein S, Gierling P, Nolting HD, Schmidt T. G-DRG-Begleitforschung gemäß § 17 Abs. 8 KHG. Endbericht des zweiten Forschungszyklus (2006–2008). Berlin 2011.
- Günster C. Komponentenzerlegung und Warenkorbänderungen. In: Klauber J, Robra BP, Schell-schmidt H (Hrsg). Krankenhaus-Report 2007. Stuttgart: Schattauer 2008, 185–94.
- Friedrich J, Günster C. Determinanten der Casemixentwicklung in Deutschland während der Einführung der DRG (2002–2004). In: Klauber J, Robra BP, Schellschmidt H (Hrsg). Krankenhaus-Report 2005. Stuttgart: Schattauer 2006; 153–202.

Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus GmbH (InEK). G-DRG – German Diagnosis Related Groups, Version 2012. Definitionshandbuch Kompaktversion. Siegburg 2011.

Preusker UK. Ziel: Raus aus dem Hamsterrad! Klinik Markt Inside 2012; Heft 8.

Reichelt H. Eine Methode der statistischen Komponentenerlegung: Konzept einer erweiterten Index-Analyse volkswirtschaftlicher Änderungsraten, Bonn: Wissenschaftliches Institut der Ortskrankenkassen 1988.

Roeder N, Fiori W, Bunzemeier H. Bewertung von Katalogeffekten und Beschreibung ihrer Einflussfaktoren im G-DRG-System. Expertise im Auftrag des Zentralinstituts für die kassenärztliche Versorgung in der Bundesrepublik Deutschland. Münster 2010.

6

Anhang: Formale Angaben zur Komponentenerlegung

Um die Darstellung zu vereinfachen, führen wir Notationen ein und definieren den Casemix im Jahr t wie folgt:

$$CM_t = \sum_i r_i^t \lambda_i^t x_i^t$$

r_i^t gibt das Relativgewicht, λ_i^t den Zu- oder Abschlag im Zusammenhang mit der Verweildauer eines Patienten und die x_i^t erbrachte Fallzahl einer DRG i an. Das Relativgewicht ist ein Preis, der durch die Kostenkalkulation des InEK bestimmt wird. λ_i^t stellt ebenfalls eine Preiskomponente dar, deren Wert dadurch bestimmt wird, ob der Patient nur kurz im Krankenhaus liegt und nach Hause entlassen oder verlegt wird (Abschlag) oder lange im Krankenhaus verbleibt (Zuschlag). Zusammen bilden das Relativgewicht und der Zu-/Abschlag das Effektivgewicht ($r_i^t \lambda_i^t$) eines Falles. Für ein gegebenes Jahr sind die Relativgewichte und die Zu- und Abschläge tagesbezogen fest vorgegeben. Das Relativgewicht einer DRG ist für jeden Patienten derselben Gruppe dasselbe, während Zu- und Abschläge davon abhängen, ob der betreffende Patient kurz- oder langliegt oder verlegt wird.

Damit wird der EI definiert als

$$EI = \frac{\sum_i r_{10}^i \lambda_{10}^i x_{06}^i}{\sum_i r_{06}^i \lambda_{06}^i x_{06}^i}.$$

Der RI und der AZI lassen sich wie folgt darstellen:

$$RI = \frac{\sum_i r_{10}^i \lambda_{06}^i x_{06}^i}{\sum_i r_{06}^i \lambda_{06}^i x_{06}^i} \text{ und}$$

$$AZI = \frac{\sum_i r_{10}^i \lambda_{10}^i x_{06}^i}{\sum_i r_{10}^i \lambda_{06}^i x_{06}^i}.$$

Der Fallzahlindex (FZI) ist wie folgt definiert:

$$FZI = \frac{\sum_i r_{10}^i \lambda_{10}^i x_{10}^i}{\sum_i r_{10}^i \lambda_{10}^i x_{06}^i}.$$

Die Multiplikation der drei Indizes ergibt damit die relative Änderung des CM zwischen Ausgangs- und Berichtsperiode:

$$\frac{CM_{10}}{CM_{06}} = RI \cdot AZI \cdot FZI = \frac{\sum_i r_{10}^i \lambda_{06}^i x_{06}^i}{\sum_i r_{06}^i \lambda_{06}^i x_{06}^i} \cdot \frac{\sum_i r_{10}^i \lambda_{10}^i x_{06}^i}{\sum_i r_{10}^i \lambda_{06}^i x_{06}^i} \cdot \frac{\sum_i r_{10}^i \lambda_{10}^i x_{10}^i}{\sum_i r_{10}^i \lambda_{10}^i x_{06}^i} = \frac{\sum_i r_{10}^i \lambda_{10}^i x_{10}^i}{\sum_i r_{06}^i \lambda_{06}^i x_{06}^i}$$