

von der Lippe, Peter Michael

**Working Paper**

Standardisierung des Überschusses (der Einnahmen und der Kosten) bei Arztpraxen: Berücksichtigung evtl. unterschiedlicher Kosten bei der Behandlung von PKV und GKV Patienten

IBES Diskussionsbeitrag, No. 197

**Provided in Cooperation with:**

University of Duisburg-Essen, Institute of Business and Economic Studie (IBES)

*Suggested Citation:* von der Lippe, Peter Michael (2012) : Standardisierung des Überschusses (der Einnahmen und der Kosten) bei Arztpraxen: Berücksichtigung evtl. unterschiedlicher Kosten bei der Behandlung von PKV und GKV Patienten, IBES Diskussionsbeitrag, No. 197, Universität Duisburg-Essen, Institut für Betriebswirtschaft und Volkswirtschaft (IBES), Essen

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/69615>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# IBES DISKUSSIONSBEITRAG

Institut für Betriebswirtschaft und Volkswirtschaft

Nr. 197

Dezember 2012

## **Standardisierung des Überschusses (der Einnahmen *und* der Kosten) bei Arztpraxen**

Berücksichtigung evtl. unterschiedlicher Kosten bei der Behandlung von PKV und GKV Patienten

Prof. Dr. Peter Michael von der Lippe

IBES

# **Standardisierung des Überschusses (der Einnahmen *und* der Kosten) bei Arztpraxen**

Berücksichtigung evtl. unterschiedlicher Kosten bei der  
Behandlung von PKV und GKV Patienten

Prof. Dr. Peter von der Lippe (plippe@vwl.uni-due.de)

Impressum: Institut für Betriebswirtschaft und Volkswirtschaft (IBES)  
Universität Duisburg-Essen  
Universitätsstraße 12  
45141 Essen  
E-Mail: IBES-Diskussionsbeitrag@medman.uni-due.de

## Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung .....	4
1. Annahmen, Notation .....	5
2. Wichtige Eigenschaften von $\lambda_1$ und $\lambda_2$ .....	5
3. Standardisierung des Überschusses ( $S_i$ ) .....	6
4. Wie hängen die drei Überschüsse (Salden) $S$ , $S_1$ und $S_2$ zusammen? .....	6
5. Die Differenz zwischen den Salden $S_1$ (ZI) und $S_2$ .....	7
6. Prozentualer Unterschied zwischen den Salden $S_1$ (ZI) und $S_2$ .....	8
7. Allgemeine Aussagen über den Faktor $f$ und über das Verhältnis von $\lambda_1$ zu $\lambda_2$ .....	10
8. Standardisierung des Überschusses in einem Schritt .....	14
9. Aggregationsprobleme .....	15
10. Verwendung externer Werte für ein aggregiertes $\beta$ bzw. $\lambda_2$ .....	20
Einige Schlussfolgerungen .....	22

## Zusammenfassung

Der Beitrag ist eine Fortführung des IBES Diskussionsbeitrags Nr. 191 "Standardisierung der Einnahmen einer Arztpraxis, Methoden der Honorarumrechnung auf Einnahmen einer "Normpraxis", die ausschließlich EBM-Leistungen (für GKV Patienten) in Vollzeit erbringt". Dort wurde eine Berechnungsmethode dargestellt, die vom Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung (ZI) bei der "Standardisierung" von im ZI Praxispanel (ZiPP) ermittelten Honorareinnahmen von Praxen angewendet wurde.

Die Methode (hier Lambda-Methode genannt) wurde vom ZI bei einem "ZI-Forum" am 20. 11. 2012 in Berlin vorgestellt und in der Diskussion wurde eingewendet, dass diese Methode nicht akzeptabel erscheint, solange diese nicht auch die (evtl. differenzierten) Kosten bei der Behandlung von PKV und GKV Patienten berücksichtigt. Dieser Einwand gab den Anlass für die nachfolgende Betrachtung.

Sie behandelt jedoch nur formale Zusammenhänge bei einer entsprechenden Erweiterung des "Basismodells" der Lambda-Methode um die Kosten. In Analogie zu den Größen  $\alpha$  und  $\lambda = 1+(\alpha-1)p$  (wobei  $p$  der Anteil der Privatpatienten an den Patienten ist), die die Einnahmeseite betreffen werden hier die Größen  $\beta$  und  $\lambda_2 = 1+(\beta-1)p$  eingeführt, die die Kostenseite betreffen (was bisher  $\lambda$  genannt wurde heißt hier im Folgenden  $\lambda_1$ ). Behandelt wird u.a. die Frage ob man a priori einen Wertebereich angeben kann, in dem sich der Koeffizient  $\beta$  bewegen muss. Bei  $\beta > 1$  misst die Größe  $\beta$ , um wie viel teurer die Behandlung eines PKV Patienten im Vergleich zu einem GKV Patienten ist. Es werden auch Überlegungen angestellt, wie man die  $\beta$  - Koeffizienten der einzelnen Praxen zu einem  $\beta$  für eine größere Gruppe (z.B. eine ärztliche Fachgruppe) aggregieren kann.

Nicht behandelt werden jedoch die wohl sehr viel gravierenderen Datenprobleme einer entsprechenden Erweiterung der Standardisierungsmethode: Wie gelangt man empirisch zu Kosten einer Behandlung, differenziert nach Art der Patienten (bzw. nach Art der Vergütung der Leistungen)? Ist eine vergleichbare Behandlung überhaupt unterschiedlich teuer bei PKV und bei GKV Patienten (wie dies ja implizit bei einem Koeffizienten  $\beta \neq 1$  angenommen wird)? Wie kann eine Praxis bei einer Befragung, wie etwa dem ZiPP zahlenmäßige Angaben darüber machen, zu welchem Prozentsatz z.B. Mieten, Gehälter, oder auch Abschreibungen kausal auf die Behandlung von Privatpatienten zurückzuführen sind?

Wenn mit dem Argument der Nichtberücksichtigung der Kosten Berechnungen im Rahmen des ZiPP zugunsten der amtlichen Kostenstrukturerhebung (KSE) verworfen werden fragt es sich natürlich: welche statistische Informationen bezüglich unterschiedlicher Behandlungskosten von Privat- und Kassenpatienten können der KSE entnommen werden?

## 1. Annahmen, Notation

Subskripte *	Patiententypen P = PKV, G = GKV; Praxis i = 1, ..., n
Patienten	Anzahl der Patienten $N_P, N_G, N = N_P + N_G$
Werte **	Einnahmen: $E_{P_i}, E_{G_i}, E_i = E_{P_i} + E_{G_i}$ , Kosten: $K_{P_i}, K_{G_i}, K_i = K_{P_i} + K_{G_i}$
pro Patient	$e_{P_i} = E_{P_i}/N_{P_i}, k_{P_i} = K_{P_i}/N_{P_i}$ entsprechend $e_{G_i}$ und $k_{G_i}$

abgeleitete Größen	Anteile: $p_i = N_{P_i}/N_i, 1-p_i = N_{G_i}/N_i$ , Koeffizienten
	$\alpha_i = e_{P_i}/e_{G_i}$ , ("Aufschlagsfaktor") und neu $\beta_i = \frac{k_{G_i}}{k_{P_i}} = \frac{K_{G_i}}{K_{P_i}} \cdot \frac{p_i}{1-p_i}$

zur Standardisierung benutzte Koeffizienten	$\lambda_{1i} = 1 + (\alpha_i - 1)p_i$ (das ist, was bisher einfach $\lambda_i$ genannt wurde) und als neuer Parameter
	$\lambda_{2i} = 1 + (\beta_i - 1)p_i$

\* wenn nicht erforderlich kann das Subskript i weggelassen werden. Die Bezeichnung der konkreten Praxis mit i ist aber besonders wichtig bei der Behandlung von Aggregationsproblemen.

\*\* allgemein: Produkt aus Menge und Preis.

Definitionsgleichungen  $E_i = N_i p_i e_{P_i} + N_i (1-p_i) e_{G_i} = N_i e_{G_i} \lambda_{1i}$  und analog

$$K_i = N_i p_i k_{P_i} + N_i (1-p_i) k_{G_i} = N_i k_{G_i} \lambda_{2i}$$

Standardisierte Größen  $\hat{E}_i = N_i e_{G_i} = \frac{E_i}{\lambda_{1i}}$  und  $\hat{K}_i = N_i k_{G_i} = \frac{K_i}{\lambda_{2i}}$

## 2. wichtige Eigenschaften von $\lambda_1$ und $\lambda_2$

$\lambda_1 = 1 + (\alpha - 1)p$  ist linear abhängig von p bei gegebenem  $\alpha$  (und von  $\alpha$  bei gegebenem p)

	$\lambda_1$		$\lambda_1$
p = 0	1	$\alpha < 1$	$\lambda_1 < 1 \Rightarrow \hat{E} > E$
p = 0,5	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}\alpha$	$\alpha = 1$	$\lambda_1 = 1 \Rightarrow \hat{E} = E$
p = 1	$\alpha$	$\alpha > 1$	$\lambda_1 > 1 \Rightarrow \hat{E} < E$

Es gilt  $1 \leq \lambda_1 \leq \alpha$  (weil  $\alpha \geq 1$  angenommen werden darf). Für  $\lambda_2$  gelten genau die gleichen Zusammenhänge,<sup>1</sup> nur mit  $\beta$  statt  $\alpha$  und mit einer Beziehung zwischen  $\hat{K}$  und K analog zu der zwischen  $\hat{E}$  und E.

<sup>1</sup> Wir gehen damit hier (und wohl im Falle von  $\alpha$  realistischerweise) davon aus, dass sowohl  $\alpha$  als auch  $\beta$  nicht kleiner als 1 sein können.

### 3. Standardisierung des Überschusses ( $S_i$ )

nach Art des ZI: (1)  $\hat{S}_{1i} = \frac{E_i}{\lambda_{1i}} - K_i = \hat{E}_i - K_i$

geforderte Erweiterung (2)  $\hat{S}_{2i} = \frac{E_i}{\lambda_{1i}} - \frac{K_i}{\lambda_{2i}} = \hat{E}_i - \hat{K}_i$

Daten (nicht standardisiert) (3)  $S_i = E_i - K_i$ .

**Interpretation** (i zur Vereinfachung weggelassen)

(3a)  $S = N(e_G \lambda_1 - k_G \lambda_2)$

(1a)  $\hat{S}_1 = N(e_G - k_G \lambda_2)$

(2a)  $\hat{S}_2 = N(e_G - k_G)$

### 4. Wie hängen die drei Überschüsse (Salden) $S$ , $S_1$ und $S_2$ zusammen?

Wenn  $\beta > 1$  (also wenn PKV Patienten mehr Kosten verursachen als GKV Patienten) dann ist  $\lambda_2 > 1$  und damit  $\hat{K} < K$ , also auch  $\hat{S}_1 < \hat{S}_2$  (Standardisierung nach Art des ZI ergibt zu kleine Überschüsse (Vorwurf GKV-Spitzenverband)).

(1b)  $\hat{S}_1 = \frac{1}{\lambda_1} [S - K(\alpha - 1)p]$

Interpretation:  $\alpha = 1$  oder  $p = 0 \Rightarrow \lambda_1 = 1$  und  $\hat{S}_1 = S$

$p = 1 \Rightarrow \lambda_1 = \alpha$  und  $\hat{S}_1 = \frac{E}{\alpha} - K$

$(\alpha - 1)p = \lambda_1 - 1 = \frac{E - E_0}{E_0}$  wenn eine Praxis (mit Privatpatientenanteil von  $p$ ) Einnah-

men in Höhe von  $E$  und die reine GKV Praxis die Einnahmen  $E_0$  hat (entsprechende Interpretation mit den Kosten bei  $(\beta - 1)p = \lambda_2 - 1$  als  $(K - K_0)/K_0$ ).<sup>2</sup>

Für  $\hat{S}_2$  erhält man aus den Definitionsgleichungen nach einigen Umformungen

(2b)  $\hat{S}_2 = \frac{1}{\lambda_1} \left[ S - \frac{Kp(\alpha - \beta)}{\lambda_2} \right]$

<sup>2</sup> Der Ausdruck  $(\alpha - 1)p$  gibt also an, um wie viel Prozent höher die Einnahmen der Praxis (mit Privatpatienten) gegenüber einer reinen GKV Praxis sind. Entsprechend gibt  $(\beta - 1)p$  an, um wie viel Prozent höher die Kosten sind.

Die Differenz  $\alpha - \beta$  ist von besonderem Interesse. Wenn  $\alpha = \beta$  ist, heißt das nicht, dass die Praxis an PKV Patienten nichts mehr verdient. Solange sie an GKV Patienten per saldo verdient, weil etwa  $e_G = 12$  und  $k_G = 10$  ist, verdient sie auch an PKV Patienten, etwa bei  $\alpha = \beta = 1,2$   $e_P = 14,4$  was mehr ist als  $k_P = 12$ .

$$(2c) \quad \hat{S}_2 = \hat{S}_1 + \frac{K(\beta-1)p}{\lambda_2} = \hat{S}_1 + Nk_G(\beta-1)p = \hat{S}_1 + Z \quad \text{mit } (\beta-1)p = \lambda_2 - 1, \text{ und auch}$$

$$(2d) \quad \hat{S}_2 = \frac{S}{\lambda_1} - \frac{K(\lambda_1-1)}{\lambda_1} + \frac{K(\lambda_2-1)}{\lambda_2},$$

← soweit ist das  $\hat{S}_1$  →

was sich für weitere Interpretationen besonders eignen dürfte (die ersten beiden Ausdrücke ergeben  $\hat{S}_1$  und der dritte Ausdruck ist offensichtlich gleich  $Z$ ). Immer dann, wenn wegen  $\beta > 1$  die Behandlung von Privatpatienten teurer ist als die von GKV Patienten ist  $\hat{S}_1 < \hat{S}_2$ .

Interpretation:  $\beta = 1$  oder  $p = 0$  oder  $\alpha = \beta \Rightarrow \lambda_2 = \lambda_1 = 1$  und  $Z = 0$  also auch  $\hat{S}_2 = \hat{S}_1$   
(kein Unterschied zur Standardisierung nach Art des ZI und wegen  $\beta = 1$  ist die Behandlung eines Privatpatienten nicht teurer als die eines GKV Patienten)

$$p = 1 \Rightarrow \lambda_2 = \beta \text{ und } \hat{S}_2 = \hat{S}_1 + \frac{K(\beta-1)}{\beta} = \hat{S}_1 + K - \frac{K}{\beta} = \frac{E}{\alpha} - \frac{K}{\beta}$$

leicht zu interpretieren, denn dann ist  $Z = Np(k_P - k_G) = N(k_P - k_G)$ .

Nach (2c) und (2d) ist der Ausdruck  $Z$  von besonderem Interesse. Im folgenden Abschnitt soll er genauer untersucht werden.

## 5. Die Differenz zwischen den Salden $S_1$ (ZI) und $S_2$

Mit  $K = k_G N(1-p) + k_P Np = k_G N\lambda_2$  und der Definition für  $\beta$  erhält man

$$(4) \quad Z = \frac{K(\beta-1)p}{\lambda_2} = Nk_G p(\beta-1) = Np(k_P - k_G).$$

Bei  $N_P = Np$  Privatpatienten kostet deren Behandlung  $Npk_P$ . Die gleiche Anzahl von GKV Patienten würdedagegen  $Npk_G$  kosten.

Wir haben damit drei Einflussfaktoren für den Unterschied der Überschüsse  $\hat{S}_1$  und  $\hat{S}_2$ :

- $Nk_G = K_0$ , das sind die Kosten der reinen GKV Praxis
- der Privatpatientenanteil  $p$  und
- $\beta - 1 = \frac{k_P - k_G}{k_G}$



bzw. zwei Einflussfaktoren, wenn man die Einflussfaktoren 2 und 3 zusammennimmt zu  $(\beta-1)p = \lambda_2 - 1$ , was oben ja bereits interpretiert wurde als relative Mehrkosten der Praxis (verglichen mit den Kosten  $K_0$  der reinen GKV Praxis), also  $(\beta-1)p = \frac{K - K_0}{K_0}$ .

Zur Veranschaulichung geben wir ein paar Werte in der folgenden Tabelle an (wir wählen  $K_0 = Nk_G = 100$ , denn dann drücken die Zahlen zugleich auch Prozentsätze aus).

Zum in Tab. 1 grün markierten Feld:

Bei einem Privatpatientenanteil von 30% (also  $p = 0,3$ ) und  $\beta = k_p/k_G = 1,2$  wären die Kosten der Praxis um 6% höher als die der reinen GKV Praxis. Das scheint trivial zu sein.<sup>3</sup>

Tab.1

p	$\beta$				
	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
0,1	1	2	3	4	5
0,2	2	4	6	8	10
0,3	3	6	9	12	15
0,4	4	8	12	16	20
0,5	5	10	15	20	25

Nach der absoluten Differenz soll nun die relative Differenz (d.h. der prozentuale Unterschied zwischen den Salden [oder Überschüssen]) betrachtet werden.

## 6. Prozentualer Unterschied zwischen den Salden $S_1$ (ZI) und $S_2$

Mit  $K = k_G N(1-p) + k_p Np = k_G N\lambda_2$  und der Definitionen für  $\beta$  erhält man

$$(5) \quad \frac{\hat{S}_1}{\hat{S}_2} = \frac{E\lambda_2 - K\lambda_1\lambda_2}{E\lambda_2 - K\lambda_1} = 1 - \frac{K\lambda_1(\lambda_2 - 1)}{E\lambda_2 - K\lambda_1} = 1 - \frac{\lambda_1\lambda_2 Z}{E\lambda_2 - K\lambda_1} = 1 - Z_{(1)} \quad \text{mit} \quad Z_{(1)} = \frac{Z}{\hat{S}_2}.$$

Die umgekehrte Relation zeigt an, um wie viel der ZI-Saldo  $\hat{S}_1$  zu groß ist und mit welchem Faktor  $f$  er evtl. multipliziert werden muss, um auch den höheren Kosten der reinen Privatpraxis gerecht zu werden. Der Faktor ist

$$(6) \quad f = \frac{\hat{S}_2}{\hat{S}_1} = \frac{E\lambda_2 - K\lambda_1}{E\lambda_2 - K\lambda_1\lambda_2} = 1 + \frac{K\lambda_1(\lambda_2 - 1)}{E\lambda_2 - K\lambda_1\lambda_2} = 1 + \frac{K(\beta-1)p}{\lambda_2\hat{S}_1} = 1 + Z_{(2)} \quad \text{mit} \quad Z_{(2)} = \frac{Z}{\hat{S}_1}$$

und er dürfte von größerem Interesse sein, als  $1/f$  in Gl. (5).<sup>4</sup> Es zeigt sich weiter, dass bei gegebenen Werten für  $E$ ,  $K$  und  $\lambda_1$  der Zusammenhang zwischen  $f$  und  $\lambda_1$  linear ist in  $1/\lambda_2$  denn aus (6) folgt

<sup>3</sup> Die entsprechenden Werte für  $\lambda_2$  erhält man einfach indem man den Wert im Feld (hier also 6) durch 100 dividiert und 1 addiert. im grün markierten Feld ist das also  $\lambda_2 = 1,06$ .

$$(7) \quad f = \frac{\hat{S}_2}{\hat{S}_1} = \frac{E\lambda_2 - K\lambda_1}{\lambda_2(E - K\lambda_1)} = c + (1-c)\frac{1}{\lambda_2} \quad \text{mit } c = \frac{E}{E - \lambda_1 K} \cdot^5$$

Es ist überraschend, dass  $f$  erheblich größer sein kann als 1 (und damit  $Z_{(2)}$  beträchtliche positive Werte annehmen kann), sobald sowohl  $\lambda_1$  als auch  $\lambda_2$  (und vor allem auch  $p$ ) entsprechend groß sind. Wir zeigen das mit einem Zahlenbeispiel:  $E = 100$ ,  $K = 70$  in Tab. 2

Tab.2

		$\lambda_2$				
$\lambda_1$	c	1	1,05	1,1	1,15	1,2
1	10/3	1	1,111 <sup>(a)</sup>	1,2121	1,3044	1,3889
1,1	100/23	1	1,1594	1,3043	1,4367	1,5580
1,2	100/16	1	1,25 <sup>(b)</sup>	1,4773	1,6848	1,875
1,3	50 *	1	1,4815	1,9192	2,319 <sup>(c)</sup>	2,6852

\* die Funktion  $f$  lautet also  $50 - 49(1/\lambda_2)$

Ablesebeispiele:

- hier ist  $\hat{S}_1 = 100 - 70 = 30$  und  $\hat{S}_2 = 100 - 70/1,05 = 33,33$  also  $\hat{S}_2$  um 11,11% größer als  $\hat{S}_1$
- $\hat{S}_1 = 100/1,2 - 70 = 13,33$  und  $\hat{S}_2 = 100/1,2 - 70/1,05 = 16,67 = 1,25 \cdot 13,33$
- $\hat{S}_1 = 6,923$  und  $\hat{S}_2 = 16,0535$  was das 2,3188 fache von  $\hat{S}_1$  ist.

Bei dieser Betrachtung ist zu beachten, dass  $\lambda_1$  bzw.  $\lambda_2$  auch vom Privatpatientenanteil  $p$  abhängen und nicht nur von  $\alpha$  bzw.  $\beta$ . Wenn  $p = 1$  ist, nehmen  $\lambda_1$  bzw.  $\lambda_2$  ihre maximalen Werte ein mit  $\lambda_1 = \alpha$  bzw.  $\lambda_2 = \beta$ . Nehmen wir an, diese Situation sei in der obigen Tabelle (Tab. 2) gegeben.

Nimmt man aber im Vergleich dazu eine Praxis mit  $p = 1/2$  statt  $p = 1$  an, dann ist, wie die folgende Tabelle (Tab. 3; umseitig) zeigt, der Faktor  $f$  bei  $\alpha = 1,2$  und  $\beta = 1,1$  nicht mehr 1,4773 sondern nur noch 1,1594.

Tabellenfelder in Tab. 3, die so auch in Tab. 2 erscheinen sind farblich markiert.

Bei einem  $p$  von  $1/4$  statt  $1/2$  entsprechen sich  $\alpha = 1,2$  und  $\lambda_1 = 1,05$ ,  $\alpha = 1,4$  und  $\lambda_1 = 1,1$  usw. und es entsprechen sich  $\beta = 1,1$  und  $\lambda_2 = 1,025$ ,  $\beta = 1,2$  und  $\lambda_2 = 1,05$  usw., d.h. das Ausmaß in dem die ZI-Standardisierung zu groß erscheint (der Faktor  $f$ ) wird entsprechend geringer wenn  $p$  kleiner wird.

<sup>4</sup> Zur Interpretation:  $\beta = 1$  oder  $p = 0$  oder  $\alpha = \beta \Rightarrow \lambda_2 = \lambda_1$  und  $Z = 0$  also auch  $Z_{(1)} = Z_{(2)} = 0$ , d.h. absolut und relativ kein Unterschied zwischen den Salden.

<sup>5</sup> Man beachte, dass i.d.R. die Größe  $c > 1$  ist und damit  $1-c$  negativ ist.

Tab. 3

		$\lambda_2 = 1 + (\beta - 1)^{1/2}$				
		1	1,025	1,05	1,075	1,1
$\lambda_1$	$\alpha$	$\beta = 1$	$\beta = 1,05$	$\beta = 1,1$	$\beta = 1,15$	$\beta = 1,2$
1	1	1	1,0569	1,1111	1,1628	1,2121
1,05	1,1	1	1,0676	1,1321	1,1935	1,2521
1,1	1,2	1	1,0817	1,1594	1,2336	1,3043
1,15	1,3	1	1,1007	1,1966	1,2880	1,3753
1,2	1,4	1	1,1280	1,25*	1,3663	1,4773
1,25	1,5	1	1,1707	1,3333	1,4884	1,6364
1,3	1,6	1	1,2466	1,4815	1,7054	1,9192

\* Vgl. Fußnote b in Tab. 2

Für die Frage, wie relevant die Nichtberücksichtigung von evtl. höheren Kosten bei der Standardisierung nach Art des ZI ist, kommt es entscheidend auf den Privatpatientenanteil  $p$  an.

Ist  $p$  nicht beträchtlich, dürfte der Einwand,  $\hat{S}_1$  sei zu klein, wenig relevant sein.

### 7. Allgemeine Aussagen über den Faktor $f$ und über das Verhältnis von $\lambda_1$ zu $\lambda_2$

Es sind erstaunlich wenig Feststellungen, die man a priori über den Wertebereich von  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  machen kann. Beide Größen können nicht kleiner als 1 sein, weil sonst  $\alpha$  und  $\beta$  kleiner als 1 wären. Damit  $\hat{S}_1$  nicht negativ wird, muss gelten

$$(8) \quad \lambda_1 < \frac{E}{K} \text{ (wobei wir von } E/K > 1 \text{ ausgehen können, weil sonst der } S < 0 \text{ wäre).}$$

Damit auch  $\hat{S}_2$  nicht negativ wird muss neben (8) auch gelten

$$(8a) \quad \frac{\lambda_1}{\lambda_2} < \frac{E}{K},$$

was aber für *jedes*  $\lambda_2 > 1$  zutrifft, wenn (8) erfüllt ist und was dann auch zugleich sicherstellt, dass  $\hat{S}_2 > \hat{S}_1$  ist und damit  $f > 1$  ist. (8a) ist also keine über (8) hinausgehende zusätzliche Bedingung. Schon aus (2c) geht hervor, dass bei  $\beta > 1$   $\hat{S}_2$  nicht negativ werden kann, solange  $\hat{S}_1$  nicht negativ ist. Es lassen sich also a priori nur zwei Aussagen treffen:

1.  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  sind beide  $> 1$  (das ist auch ausreichend für  $f > 1$ ) und
2.  $\lambda_1 < E/K$  (damit  $\hat{S}_1 > 0$ )

wenn  $E > K$  angenommen wird. Es muss insbesondere nicht notwendig  $\lambda_2 < \lambda_1$  sein. Man könnte jedoch zu Aussagen über  $\lambda_2$  (bzw.  $\beta$ ) gelangen, wenn man weitere Bedingungen einführt, wie

3. dass der Reinertrag aus der Behandlung von Privatpatienten also  $E_p - K_p$  nicht negativ sein darf (vgl. unten Gl. 9) oder
4. dass der Überschuss  $S = E - K$  nicht negativ sein darf (Gl. 10).

Wir demonstrieren die Zusammenhänge an dem Zahlenbeispiel, das (hinsichtlich  $E$  und  $K$ ) schon den Tabellen 2 und 3 zugrundelag und auf das wir auch im nächsten Abschnitt wieder zurückkommen werden. Wie bei gegebenem  $\lambda_1$  der zulässige Wert für  $\lambda_2$  von Bedingung 2 über 3 und 4 für immer größer wird ist vor allem in Tab. 6 deutlich zu sehen.

Es sei wieder  $E = 100$ ,  $K = 70$ , und damit  $E/K = 100/70 = 1,4285$ . Bei  $\lambda_1 = 1,4$  ist  $\hat{S}_1 = 1,42857$ . Man kann  $f$  mit (7) und  $c = E/(E - \lambda_1 K) = 50$  berechnen und erhält dann für  $\hat{S}_2$  und  $f$  die Werte der Tab. 4. Wie man sieht, wird  $\hat{S}_2$  bei konstantem  $\hat{S}_1 = 1,42857$  mit größerem  $\lambda_2$  immer größer und damit wird auch  $f$  immer größer (was schon aus dem Vergleich von (2) mit (1) deutlich hervorgeht).

Tab. 4

$\lambda_2$	$\hat{S}_2$	$f$
$1,1 < \lambda_1$	19,699	1,4773
$1,2 = \lambda_1$	25	1,875
$1,3 > \lambda_1$	29,487	2,212
$1,4 > \lambda_1$	33,333	2,5
$1,5 > \lambda_1$	36,667	2,75

Es kann also  $\beta$  und damit auch  $\lambda_2$  sehr groß werden ( $\lambda_2$  insbesondere auch größer als  $\lambda_1$ ).

Was bedeutet das für die Kosten einer konkreten Praxis (mit  $p > 0$ ) im Vergleich zur reinen GKV Praxis (mit  $p = 0$ )? Wie groß kann  $\lambda_2$  maximal sein?

*Wir gehen wieder vom Zahlenbeispiel aus:*

Dann ist bei den angenommenen Werten für  $p = 0,2$  und  $\lambda_1 = 1,2$  ist  $\alpha = (\lambda_1 - 1)/p + 1 = 2$  und wenn dann die Kosten  $K$  bei  $\beta = 1$  und damit  $\lambda_2 = 1$  (unabhängig von  $p$ ) wegen

$$K = N(1-p)k_G + Npk_p = k_G N \lambda_2$$

genau 70 sein sollen muss  $Nk_G = 70$  sein (es sei  $k_G = 7$  und  $N = 10$ )<sup>6</sup>. Wenn dann die Einnahmen  $E = Ne_G \lambda_1 = 100$  sind, muss bei  $\lambda_1 = 1,2$  gelten  $e_G = 100/12 = 25/3 = 8,33$  und (wegen  $\alpha = 2$ )  $e_p = 50/3 = 16,67$ . Weil im folgenden  $\lambda_1$  nicht variiert wird sondern nur  $\beta$  variiert wird

<sup>6</sup> Bei  $k_G = 7$  und  $N_G = N(1-p) = 8$  Kassenpatienten kosten diese im Folgenden stets  $K_G = 56$ , während die Kosten der Privatpatienten ( $K_p = K - K_G$ ) mit steigendem  $\beta$  immer größer werden.

gilt stets  $E_P = Np e_p = 33,33$  und  $E_G = N(1-p)e_G = 66,67$  und zusammen ist E konstant, nämlich  $E = E_P + E_G = 100$ . Konstant sind ferner die Patientenzahlen  $N_P = 2$  und  $N_G = 8$  sowie  $k_G = 7$ . Wir variieren jetzt nur  $\beta$  und damit  $\lambda_2$  und erhalten Tab. 5:

Tab. 5

konstant sind hier  $p = 0,2$ ,  $E_P = 33,33$ ,  $E_G = 66,67$  und  $E = E_P + E_G = 100$ ,  $K_G = 56$

$\beta$	$\lambda_2 = 1+(\beta-1)0,2$	$K_P = Np k_G \beta = 14\beta$	$K = N k_G \lambda_2 = 70\lambda_2$
1	1	14	70 = 14 + 56
1,25	1,05	17,5	73,5 = 17,5 + 56
1,5	1,1	21	77 = 21
1,75	1,15	24,5	80,5 = 24,5 + 56
2	1,2	28	84 = 28 + 56
2,25	1,25	31,5	87,5 = 31,5 + 56
2,38 <sup>(a)</sup>	1,2762	33,33	89,33 = 33,33 + 56
2,5	1,3	35 > 33,33	91 = 35 + 56
2,75	1,35	38,5	94,5 = 38,5 + 56
3	1,4	42	98 = 42 + 56
3,14 <sup>(b)</sup>	1,428 = 10/7	44	100 = 44 + 56
3,25	1,45	45,5	101,5 > E = 100

(a) dieser Wert für  $\beta$  entspricht der Bedingung (9) bzw. (9a) oder  $K_P = E_P$

(b) dieser Wert für  $\beta$  entspricht der Bedingung  $K_P + K_G = E_P + E_G$  oder  $K = E$  (also  $S = 0$ )

Die folgende Tab. 6 markiert noch einmal die Werte für  $\beta$ , die für die Erfüllung bestimmter Bedingungen von Interesse sind. Auf die Bedingungen hinsichtlich  $\beta$ , die für  $E_P > K_P$  und  $E > K$  erfüllt sein müssen, wird dann im Text nach der Tabelle weiter eingegangen.

Tab. 6

Konstant sind hier  $\alpha = 2$ ,  $\lambda_1 = 1,2$ ,  $e_G = 25/3$ ,  $k_G = 7$  ( $e_G/k_G = 1,19$ ),  $N = 10$ ,  $E = 100$  und  $E/\lambda_1 = 83,33$

$\beta$	$\lambda_2/\lambda_1$	$\beta/\alpha$	K/E	$\hat{S}_1$	Gleichung/ Bedingung
1	1/1,2 = 0,833 < $e_G/k_G$	1/2 = 0,5 < $e_G/k_G$	0,7	13,333	$\hat{S}_1 = \hat{S}_2$
1,25	1,05/1,2 = 0,875	1,25/2 = 0,625	0,735	9,833	ab $\beta > 1$ ist $\hat{S}_2 > \hat{S}_1$
1,5	1,1/1,2 = 0,9167	1,5/2 = 0,75	0,77	6,33	
1,9524	1,1905/1,2 = 0,9921	1,95/2 = 0,9762	0,833	0	8b, 8 ( $\hat{S}_1 > 0$ )
2	1,2/1,2 = 1	2/2 = 1 < $e_G/k_G$	0,84	- 0,667	jetzt $\hat{S}_1 < 0$
2,3809	1,0604 < $e_G/k_G$	2,38/2 = 1,19 = $e_G/k_G$	0,893	- 6	9 ( $E_P = K_P$ )
2,5	1,3/1,2 =	2,5/2 = 1,25 > $e_G/k_G$	0,91	- 7,667	
3,14	1,428/1,2 = $e_G/k_G$	3,14/2 = 1,57 > $e_G/k_G$	1	- 16,67	10 ( $K = E$ )
3,25	1,45/1,2 = 1,21 > $e_G/k_G$	3,25/2 = 1,62 > $e_G/k_G$	1,015	- 18,17	$K > E$ ( $S < 0$ )*

\* Das bedeutet: Die Praxis mit 20% Privatpatienten ( $p = 0,2$ ) erwirtschaftet einen Defizit  $S = E - K = 100 - 101,5 = - 1,5$  (vgl. Tab. 5) und auch die Standardisierungen nach  $S_1$  ergibt  $- 18,17$ , aber die reine GKV Praxis (im Sinne einer Standardisierung nach  $S_2$ ) hat noch einen Überschuss in Höhe von 13,33!!

Da einerseits  $E/\lambda_1 = 83,33$  konstant ist, andererseits wegen  $K = Nk_G\lambda_2 = 70\lambda_2$  auch  $K/\lambda_2$  mit 70 konstant ist, ist der Saldo  $\hat{S}_2$  bei allen Werten von  $\beta$  und damit auch von  $\lambda_2$  konstant  $13,33 > 0$ . Die zur Sicherstellung von  $\hat{S}_1 > 0$  geforderte Bedingung  $\lambda_2/\lambda_1 > K/E$  ist also stets erfüllt. Im Beispiel ist  $\hat{S}_1 = 0$  bei dem Wert  $\lambda_2/\lambda_1$ , bei dem  $E/\lambda_1 = 100/1,2 = Nk_G\lambda_2 = 70\lambda_2$  ist, also bei

$$(8b) \quad \lambda_2 \leq \frac{E/\lambda_1}{Nk_G} = \frac{\hat{E}}{\hat{K}} = \frac{100/1,2}{70} = 1,1905$$

und  $\beta = (\lambda_2 - 1)/p + 1 = 1,9524$ . Bedenkt man, dass gilt  $K = Nk_G\lambda_2$ , dann ist diese Bedingung (8b) für  $\hat{S}_1 \geq 0$  gleichbedeutend mit (8).

Wir kommen damit zu den oben als 3. und 4. Bedingung genannten Forderungen an  $\lambda_2$ .

#### Damit $K_p$ nicht größer wird als $E_p$

Der Wert für  $\beta$  bei dem  $E_p = K_p$  ist errechnet sich mit  $\beta = 33,33/14 = 2,38095$ . Das ergibt sich aus  $E_p = \frac{Ne_G\lambda_1}{\lambda_1}\alpha p = \frac{E}{\lambda_1}\alpha p = \frac{100}{1,2} \cdot 2 \cdot 0,2 = 33,33 \geq 14\beta$ , denn  $K_p = \frac{Nk_G\lambda_2}{\lambda_2}\beta p = Nk_G\beta p = 70 \cdot 0,2 \cdot \beta = 14\beta$  und daraus errechnet sich  $\lambda_2 = 1,2762$ . Wie man sieht kann  $\lambda_2$  mit 1,2762 sehr wohl größer sein als  $\lambda_1 = 1,2$ . Für die Obergrenze von  $\beta$  damit  $E_p \geq K_p$  ist gilt mithin

$$(9) \quad \beta \leq \frac{E\alpha\lambda_2}{\lambda_1 Nk_G} = \frac{100 \cdot 2}{1,2 \cdot 10 \cdot 7} = \frac{200}{84} = 2,38 \text{ woraus man } \lambda_2 \text{ erhält mit } 1 + (\beta - 1)p.$$

Der in der Tabelle 5 angegebene Wert  $1,428 = 10/7$  für  $\lambda_2$  ergibt sich aus der oben genannten Bedingung von Gl. 8a.

Dass  $\beta$  mit 2,389 durchaus größer sein kann als  $\alpha$  mit  $\alpha = 2$  (und auch  $\lambda_2 = 1,2762$  größer als  $\lambda_1 = 1,2$ ) mag überraschen. Es ist dabei aber zu beachten, dass  $\alpha$  und  $\beta$  relative Größen sind (wie viel *mehr* verdient die Praxis am einzelnen [durchschnittlichen] Privatpatienten, bzw. wie viel *mehr* kostet der Privatpatient). Erst im Zusammenhang mit  $e_G$  bzw.  $k_G$  erhält man die absoluten Größen  $e_p = \alpha e_G$  und  $k_p = \beta k_G$ . Im Rechenbeispiel ist  $e_G = 8,33$  und  $k_G = 7$  und  $\beta$  mit 2,389 ergibt sich aus

$$(9a) \quad \beta = \frac{e_G\alpha}{k_G} = \frac{e_p}{k_G} = \frac{8,333 \cdot 2}{7} = 2,38095,^7$$

was der Wert ist, bei dem die Praxis mit einem Privatpatientenanteil von 20% wegen der hohen Kosten  $k_p = \beta k_G$  netto keinen Verdienst mehr machen kann.

Somit kann  $\beta$  bei gegebenen Werten für  $\alpha$ ,  $e_G$  und  $k_G$  keinen größeren Wert annehmen als den in (9a) angegebenen Wert. Für  $\lambda_2$  erhält man mit dem  $\beta$  von (9a) den Wert  $\beta = (\lambda_2 - 1)/p + 1 = 1,27619$ .

#### Damit schließlich $K$ nicht $E$ überschreitet

also der beobachtete, nicht standardisierte Saldo  $S$  nicht negativ wird, muss wegen  $K = Nk_G\lambda_2$

<sup>7</sup> Da  $E/\lambda_1 = Ne_G$  laufen (9) und (9a) auf dasselbe hinaus. Da  $\beta$  definiert ist als  $k_p/k_G$  kann man (9a) auch so interpretieren:  $k_p$  darf nicht größer sein als  $e_p$ . Gl. 9a besagt ja nichts anderes als  $k_p/k_G = e_p/k_G$ , also  $k_p = e_p$ .

$$(10) \quad \lambda_2 \leq E/Nk_G = 10/7 = 1,428 \text{ gelten,}$$

dem ein  $\beta = (\lambda_2 - 1)/p + 1 = (1,428 - 1)/0,2 + 1 = 3,1428$  entspricht. In Tab. 6 ist mit  $\beta = 3,25$  ein Beispiel für einen Negativsaldo  $K = 70\lambda_2 = 70 \cdot 1,45 = 101,5 > E/\lambda_1 = 83,33$  gegeben.

### 8. Standardisierung des Überschusses in einem Schritt

(ein Koeffizient als Funktion von  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$ )

Man kann die Koeffizienten  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  auch in einem Koeffizienten miteinander kombinieren

und erhält, wenn man  $\frac{E-K}{\sigma_2} = \frac{E}{\lambda_1} - \frac{K}{\lambda_2} = \hat{S}_2$  nach  $\sigma_2$  auflöst

$$(11) \quad \sigma_2 = \lambda_1 \cdot \left( \frac{\lambda_2 E}{\lambda_2 E - \lambda_1 K} \right) + \lambda_2 \cdot \left( \frac{-\lambda_1 K}{\lambda_2 E - \lambda_1 K} \right) = \lambda_1 \theta + \lambda_2 (1 - \theta).$$

Dabei ist  $\sigma_2$  nicht einfach ein arithmetisches Mittel aus  $\lambda_1$  und  $\lambda_2$  weil die Gewichte  $\theta$  und  $1-\theta$  nicht zwischen 0 und 1 liegen, sondern i.d.R. größer als 1 und negativ sein können (wenn  $\theta > 1$  ist natürlich  $(1-\theta) < 0$ ). Dividiert man den erhobenen Saldo  $S = E - K$  durch  $\sigma_2$  erhält man den standardisierten Saldo  $\hat{S}_2$ . Für die Berechnung von  $\sigma_2$  mag

$$(11a) \quad \sigma_2 = \frac{\lambda_1 \lambda_2 (E - \lambda_1 K)}{\lambda_2 E - \lambda_1 K}$$

übersichtlicher erscheinen als (11), was mehr der Interpretation dienen soll.

Dividiert man  $S = E - K$  durch  $\sigma_1$  erhält man  $\hat{S}_1$ , dabei ist  $\sigma_1$  gegeben mit

$$(12) \quad \sigma_1 = \lambda_1 \cdot \left( \frac{E}{E - \lambda_1 K} \right) + 1 \cdot \left( \frac{-\lambda_1 K}{E - \lambda_1 K} \right),$$

was offensichtlich der Spezialfall  $\lambda_2 = 1$  von  $\sigma_2$  ist.

**Zahlenbeispiel:**  $E = 100$ ,  $K = 70$  (damit ist der Saldo  $S = 30$ ),  $\lambda_1 = 1,2$  und  $\lambda_2 = 1,05$ . Das ist der Fall von Fußnote b in Tab 2, wo  $\hat{S}_1 = 13,33$  und  $\hat{S}_2 = 16,67$  war.

Das Gewicht  $\theta$  ist jetzt 5, so dass man nach Gl. 11 erhält

$$\sigma_2 = 1,2 \cdot 5 + 1,05 \cdot (-4) = 6 - 4,2 = 1,8.$$

Entsprechend errechnet sich  $\sigma_1$  mit  $\sigma_1 = 1,2 \cdot 6,25 + 1 \cdot (-5,25) = 2,25$  was offensichtlich kein Mittelwert ist aus  $\lambda_1 = 1,2$  und  $\lambda_2 = 1,05$ . Dividiert man  $S = 100 - 70 = 30$  durch 1,8 erhält man  $\hat{S}_2 = 16,67$  und  $\hat{S}_1 = 30/2,25 = 13,33$ .

## 9. Aggregationsprobleme

Wie die praxisindividuellen Erlös- und Kostenrelationen  $\alpha_i$  und  $\beta_i$  zu durchschnittlichen (z.B. über eine Fachgruppe aggregierten) Relationen  $\alpha$  und  $\beta$  zusammengefasst ("aggregiert") werden können ist aus zwei Gründen von großer Bedeutung

1. es gibt sehr unterschiedliche Möglichkeiten,  $\alpha$  bzw.  $\beta$  zu definieren, was jeweils darauf hinausläuft, gewogene Mittelwerte der  $\alpha_i$  und  $\beta_i$  zu bilden, weil sehr unterschiedliche Wägungsschemen denkbar sind, die dann jeweils ganz andere Interpretationen der so gewonnenen Koeffizienten  $\alpha$  bzw.  $\beta$  implizieren,<sup>8</sup> und
2. weil wegen der Schwierigkeit, praxisindividuelle Größen  $\alpha_i$  und  $\beta_i$  empirisch zu ermitteln eine Neigung besteht, die Standardisierung mit extern vorgegebenen Koeffizienten (z.B. dem "Aufschlagfaktor" nach Wasem als Ersatz für die  $\alpha_i$ ) vorzunehmen, wobei dann jedoch der funktionale Zusammenhang zwischen einem solchen aggregierten Koeffizienten und den unbekanntem aber für eine Standardisierung an sich erforderlichen praxisindividuellen Koeffizienten nicht weiter thematisiert wird und vielleicht auch gar nicht so leicht festzustellen wäre.

Im Folgenden betrachten wir nur zwei Möglichkeiten, ein aggregiertes  $\beta$  zu bestimmen, dass dann in Verbindung mit  $p_i$  zu  $\lambda_{2i}$  "verarbeitet" werden könnte. Es wären natürlich viele andere Arten der Aggregation der  $\beta_i$  zu einem "Gesamt"  $\beta$  denkbar.

### Erster Ansatz $\bar{\beta}_1$

Da  $\beta_i$  definiert ist als das Verhältnis von zwei pro-Kopf-Kosten  $k_{Pi}$  und  $k_{Gi}$  liegt es nahe über diese Kosten zu aggregieren und die Größen  $\bar{k}_P$  und  $\bar{k}_G$  zu bilden und dann daraus  $\bar{\beta}_1$  zu berechnen Man erhält<sup>9</sup>

$$\bar{k}_P = \sum k_{Pi} \frac{N_{Pi}}{\sum N_{Pi}} = \sum \frac{K_{Pi}}{N_{Pi}} \frac{N_{Pi}}{\sum N_{Pi}} = \frac{\sum K_{Pi}}{\sum N_{Pi}} = \frac{K_P}{N_P}$$

indem man einfach alle von Privatpatienten verursachten Kosten  $K_P$  dividiert durch die Gesamtzahl der Privatpatienten  $N_P$ . Entsprechend gilt für  $\bar{k}_G$

$$\bar{k}_G = \sum k_{Gi} \frac{N_{Gi}}{\sum N_{Gi}} = \sum \frac{K_{Gi}}{N_{Gi}} \frac{N_{Gi}}{\sum N_{Gi}} = \frac{\sum K_{Gi}}{\sum N_{Gi}} = \frac{K_G}{N_G},$$

und der gesuchte aggregierte Wert  $\bar{\beta}_1$  ist dann einfach der Quotient

---

<sup>8</sup> Hinsichtlich der Aggregation der  $\alpha_i$  zu einem  $\alpha$  habe ich entsprechende Überlegungen in der unveröffentlichten Arbeit "Methoden zur Schätzung des Aufschlagfaktors  $\alpha$ " für das ZI angestellt.

<sup>9</sup> Die Summe wird stets über  $i = 1, 2, \dots, n$  Praxen gebildet.



$$(13) \quad \bar{\beta}_1 = \frac{\bar{k}_p}{k_G} = \frac{K_p N_G}{N_p K_G}, \text{ ganz analog zu } \beta_i = \frac{k_{p_i}}{k_{G_i}}.$$

Das Problem dieser Art von Aggregation ist aber, dass die  $k_{p_i}$  mit anderen Gewichten gemittelt werden als die  $k_{G_i}$ , was erhebliche Konsequenzen hat:

1.  $\bar{\beta}_1$  kann die Mittelwerteigenschaften verletzen<sup>10</sup>
2.  $\bar{\beta}_1$  ist nicht darstellbar als gewogenes arithmetisches Mittel der  $\beta_i$ <sup>11</sup> und
3. weil nicht der Anteil ( $p$  bzw.  $1-p$ ), sondern die absolute Anzahl entsprechender Patienten (also  $N_p$  und  $N_G$ ) eine Rolle spielen, hat damit auch die Praxisgröße, gemessen an der Anzahl  $N_i$  der Patienten  $N_i = N_{p_i} + N_{G_i} = N_{p_i} + N(1-p_i)$  einen Einfluss.

Wir demonstrieren alle diese Nachteile wieder anhand eines Zahlenbeispiels.

Die im Folgenden dargestellte zweite Möglichkeit, über die  $\beta_i$  verschiedener Praxen ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) zu einer Größe  $\bar{\beta}_2$  zu aggregieren hat diese Nachteile nicht.<sup>12</sup>

### Zweiter Ansatz $\bar{\beta}_2$

Ausgehend von der Definition von  $\beta_i = \frac{\lambda_{2i} - 1}{p_i} + 1$  über den Standardisierungskoeffizienten  $\lambda_{2i}$

könnte man wie folgt ein mit Privatpatientenanteilen gewogenes Mittel der  $\beta_i$  bilden

$$(14) \quad \bar{\beta}_2 = \frac{\sum \beta_i p_i}{\sum p_i} = \frac{\sum \lambda_{2i}}{\sum p_i} + 1 - \frac{n}{\sum p_i}.$$

Dabei kann der letzte Ausdruck  $n/\sum p_i$  als ein reziprokes mittleres  $p$  (also als reziprokes  $\bar{p}$ ) aufgefasst werden. Es gilt dann

$$(14a) \quad \bar{\beta}_2 = \frac{\sum \beta_i p_i}{\sum p_i} = \frac{\frac{1}{n} \sum \lambda_{2i} - 1}{\frac{1}{n} \sum p_i} + 1 = \frac{\bar{\lambda}_2 - 1}{\bar{p}} + 1,$$

ganz analog zu  $\beta_i = \frac{\lambda_{2i} - 1}{p_i} + 1$ . Dabei sind dann die Mittelwerte  $\bar{p}$  und  $\bar{\lambda}$  ungewogene Mittel,

$\bar{\beta}_2$  ist aber ein mit Anteilen  $p_i$  gewogenes Mittel. Davon abgesehen folgt aber  $\bar{\lambda}_2$  dem Konstruktionsprinzip von  $\lambda_{2i}$  denn  $\bar{\lambda}_2 = 1 + (\bar{\beta}_2 - 1)\bar{p}$  genauso wie  $\lambda_{2i} = 1 + (\beta_i - 1)p_i$ .

<sup>10</sup> Zu nennen wären vor allem zwei Eigenschaften: 1. ein Mittelwert  $M$  (etwa aus  $\beta$ -Werten) sollte zwischen dem kleinsten und größten Einzelwert liegen, also  $\beta_{\min} \leq M \leq \beta_{\max}$  und 2. ein Mittelwert aus lauter gleichen Zahlen, etwa  $\beta_1 = 1,1$  und  $\beta_2 = 1,1$  muss auch wieder  $1,1$  betragen (Identität).

<sup>11</sup> Das hat auch die Konsequenz, dass die Gleichung 16 (siehe unten) nicht für diesen ersten, sondern nur für den zweiten Ansatz gilt. Eine Größenbeziehung zwischen zwei aggregierten Koeffizienten, wie Gl. 16 (in Abhängigkeit von einer Kovarianz) aufzustellen ist in jedem Fall ein Vorteil. Wenn ein externes aggregiertes  $\alpha$  oder  $\beta$  verwendet wird macht es schon einen großen Unterschied aus, ob diese Größe als gewogenes Mittel der einzelnen  $\alpha_i$  bzw.  $\beta_i$  aufgefasst werden kann oder nicht.

<sup>12</sup> Der zweite Ansatz entspricht der zweiten von insgesamt sechs in meiner Arbeit "Methoden zur Schätzung des Aufschlagfaktors  $\alpha$ " untersuchten Möglichkeiten, ein aggregiertes  $\alpha$  zu bestimmen

Man kann leicht sehen, dass  $\bar{\beta}_2$  ein besserer Ansatz ist als  $\bar{\beta}_1$ . Auch das versuchen wir wieder an einem Zahlenbeispiel zu demonstrieren.

*Zahlenbeispiel*

Wir unterscheiden vier Praxen und aggregieren zu Demonstrationszwecken (und um die Berechnungen einfach mit dem Taschenrechner nachvollziehbar zu halten) jeweils über nur zwei Praxen. Die Annahmen und einige unmittelbar daraus folgende Konsequenzen sind in Tab. 7 und 8 zusammengestellt.

Tab. 7

i	p <sub>i</sub>	N <sub>i</sub>	β <sub>i</sub>	k <sub>Gi</sub>	λ <sub>2i</sub>	k <sub>Pi</sub>	K <sub>Pi</sub>	K <sub>Gi</sub>	N <sub>Pi</sub>	N <sub>Gi</sub>
1	0,2	10	1,1	2	1,02	2,2	4,4	16	2	8
2	0,25	12	1,15	2	1,0375	2,3	6,9	18	3	9
3	0,25	12	1,1	2	1,025	2,2	6,6	18	3	9
4	0,25	12	1,1	3	1,025	3,3	9,9	27	3	9

Tab. 8\*

	Formel	Praxen 1 und 2	Praxen 1 und 3	Praxen 1 und 4
$\bar{\beta}_1$	$\frac{K_P N_G}{N_P K_G}$	K <sub>P</sub> = 11,3 K <sub>G</sub> = 34 N <sub>P</sub> = 5 N <sub>G</sub> = 17 $\bar{k}_P = 2,26$ $\bar{k}_G = 2$ $\bar{\beta}_1 = 1,13$	K <sub>P</sub> = 11 K <sub>G</sub> = 34 N <sub>P</sub> = 5 N <sub>G</sub> = 17 $\bar{k}_P = 2,2$ $\bar{k}_G = 2$ $\bar{\beta}_1 = 1,1$	K <sub>P</sub> = 14,3 K <sub>G</sub> = 43 N <sub>P</sub> = 5 N <sub>G</sub> = 17 $\bar{k}_P = 2,86$ $\bar{k}_G = 2,529$ $\bar{\beta}_1 = 1,1307$
$\bar{\beta}_2$	$\frac{\bar{\lambda}_2 - 1}{\bar{p}} + 1$	$\bar{\lambda}_2 = 1,02875$ $\bar{p} = 0,225$ $\bar{\beta}_2 = 1,12778$	$\bar{\lambda}_2 = 1,0225$ $\bar{p} = 0,225$ $\bar{\beta}_2 = 1,1$	$\bar{\lambda}_2 = 1,0225$ $\bar{p} = 0,225$ $\bar{\beta}_2 = 1,1$

\* Im Text wird auch Bezug genommen auf die anderen Möglichkeiten, über je zwei Praxen zu aggregieren

Wir kommen nun zu den Eigenschaften von  $\bar{\beta}_1$  und  $\bar{\beta}_2$ .

a) Mittelwerteigenschaften sind bei  $\bar{\beta}_1$  verletzt

Identität

Nimmt man die Praxen 1 und 4 zusammen, so ist  $\bar{\beta}_1 = 1,1307 > 1,1$  obgleich β bei beiden Praxen 1,1 beträgt (also  $\beta_1 = \beta_4 = 1,1$ ).<sup>13</sup> Anders ist die Situation bei den Aggregationen über die Praxen 1 und 3 und 3 und 4, weil hier  $\bar{\beta}_1$  durchaus die Identität erfüllt.

Tab. 9 zeigt die Gründe für die Unterschiedlichkeit dieser Situationen.

<sup>13</sup> Anders gesagt: es ist die Mittelwerteigenschaft "Identität" verletzt, wonach

Tab. 9

Praxen i und j	eingehende Werte $\beta_i$ und $\beta_j$	Gewichte bei Mittelung		absolute Werte $k_{Gi}$ und $k_{Gj}$	$\bar{\beta}_1$
		der $k_{Pi}$ zu $\bar{k}_p$	der $k_{Gi}$ zu $\bar{k}_G$		
1 und 4	$\beta_1 = \beta_4 = 1,1$	ungleich <sup>a)</sup>	ungleich <sup>b)</sup>	ungleich $k_{G1} = 2, k_{G4} = 3$	1,1307
1 und 3	$\beta_1 = \beta_3 = 1,1$	ungleich	ungleich	gleich $k_{G1} = k_{G4} = 2,$	1,1
3 und 4	$\beta_3 = \beta_4 = 1,1$	gleich ( $1/2, 1/2$ )	gleich ( $1/2, 1/2$ )	ungleich $k_{G1} = 2, k_{G4} = 3$	1,1

a)  $N_{P1}/(N_{P1} + N_{P4}) = 2/5$  und  $N_{P4}/(N_{P1} + N_{P4}) = 3/5$  die Gewichte sind also ungleich,  $2/5$  und  $3/5$

b)  $N_{G1}/(N_{G1} + N_{G4}) = 8/17$  und  $N_{G4}/(N_{G1} + N_{G4}) = 9/17$

Beim Aggregieren über die Praxen 1 und 4 sind sowohl die Wägungsschemen als auch die absoluten Werte (z.B. in € gemessen)  $k_G$  unterschiedlich. Bei gleichen Wert von  $\beta_i$  (also  $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta$ ) errechnet sich  $\bar{k}_p$  wie folgt

$$\bar{k}_p = \sum k_{Pi} \frac{N_{Pi}}{\sum N_{Pi}} = \beta \sum k_{Gi} \frac{N_{Pi}}{\sum N_{Pi}} \quad \text{im Unterschied zu} \quad \bar{k}_G = \sum k_{Gi} \frac{N_{Gi}}{\sum N_{Gi}}.$$

Wie man sieht kommt es auf die Gewichte  $N_{Pi}/\sum N_{Pi}$  bzw.  $N_{Gi}/\sum N_{Gi}$  und auf die Größen  $k_{Gi}$  an. Die Unterschiedlichkeit der Gewichte spielt dann keine Rolle wenn (wie beim Vergleich der Praxen 1 und 3) die  $k_{Gi}$  gleich sind ( $k_{G1} = k_{G3} = 2$ ). Beim Vergleich der Praxen 1 und 4 haben wir aber

$$\bar{k}_p = \beta \left( 2 \cdot \frac{2}{5} + 3 \cdot \frac{3}{5} \right) = \beta \cdot \frac{13}{5} = 2,6\beta \quad \text{und} \quad \bar{k}_G = 2 \cdot \frac{8}{17} + 3 \cdot \frac{9}{17} = \frac{43}{17} = 2,529 \quad \text{und damit}$$

$$\bar{\beta}_1 = \frac{\beta(13/5)}{43/17}, \quad \text{was } 1,1307 \text{ ergibt wenn man } \beta = 1,1 \text{ einsetzt.}$$

Ein entsprechendes Problem tritt bei  $\bar{\beta}_2$  nicht auf, weil dies ein gewogener Mittelwert der  $\beta_i$  ist.  $\bar{\beta}_2$  ist also in allen drei in Tab. 9 unterschiedenen Fällen gleich und zwar  $\bar{\beta}_2 = 1,1$ .

Das aggregierte  $\beta$  liegt nicht stets zwischen  $\beta_{min}$  und  $\beta_{max}$

Obgleich  $\bar{\beta}_1$  kein gewogener Mittelwert ist kann diese Mittelwerteigenschaft durchaus erfüllt sein. Bei der Aggregation über die Praxen 1 und 2 liegt  $\bar{\beta}_1$  mit 1,13 zwischen 1,1 und 1,15 (vgl. Tab. 8). Das gilt aber auch bei der Aggregation über die Praxen 2 und 3 bzw. 2 und 4 (wir kommen darauf zurück; vgl. Tab. 11).

Man kann sich aber auch vorstellen, dass  $\bar{\beta}_1$  nicht zwischen dem kleinsten und dem größten  $\beta$ -Wert liegt. Das wäre der Fall, wenn über die Praxen 1 und 2\* aggregiert wird, Praxen, für die die Angaben von Tab. 10 gelten mögen.

Tab. 10

Praxis	$\beta$	$k_G$	$k_P$	$N_G$	$N_P$	$K_G$	$K_P$	$K$	$\lambda_2$	$K/\lambda_2$
1	1,1	2	2,2	8	2	16	4,4	20,4	1,02	20
2*	1,2	3	3,6	2	8	6	28,8	34,8	1,16	30
Summe (bzw. ungewog. arithm. Mittel)		(2,5)	(2,9)	10	10	22	33,2	55,2	(1,09)	50

Es ist  $K = K_G + K_P$ ,  $\bar{K} = K/\lambda_2 = N \cdot k_G$  und  $\bar{p} = (0,2 + 0,8)/2 = 0,5$

Mit diesen Angaben erhält man:  $\bar{\beta}_1 = \frac{K_P N_G}{N_P K_G} = \bar{k}_P / \bar{k}_G = 1,50909$ , was offensichtlich  $\bar{\beta}_1$  außerhalb des Bereichs von  $\beta_{\min} = 1,1$  und  $\beta_{\max} = 1,2$  liegt, weil es größer ist als  $\beta_{\max}$ . Das gilt dagegen nicht für  $\bar{\beta}_2 = \frac{\sum \beta_i p_i}{\sum p_i} = 1,18$ , bzw.  $\bar{\beta}_2 = \frac{\bar{\lambda}_2 - 1}{\bar{p}} + 1 = \frac{0,09}{0,5} + 1 = 1,18$ .

Die  $\bar{\beta}_1$  zugrundeliegenden Größen  $\bar{k}_G = 2,2$  und  $\bar{k}_P = 3,32$  sind übrigens nicht gleich den entsprechenden ungewogenen Mittelwerten, die - wie Tab. 10 zeigt - 2,5 und 2,9 betragen.

Es sei noch einmal betont, dass  $\bar{\beta}_1$  kleiner als  $\beta_{\min}$  = oder auch größer als  $\beta_{\max}$  sein *kann*, aber *nicht* sein *muss*. Bei der Aggregation über die Praxen 1 und 2, 2 und 3, aber auch 2 und 4 liegt  $\bar{\beta}_1$  durchaus (aus verschiedenen Gründen) zwischen  $\beta_{\min}$  und  $\beta_{\max}$ , aber bei der Aggregation über die Praxen 1 und 2\* ist  $\bar{\beta}_1 = 1,509$  größer als  $\beta_{\max} = 1,2$ .

Im Abschnitt 10 kommen wir noch einmal auf die Größen  $\bar{\beta}_1 = 1,50909$  und  $\bar{\beta}_2 = 1,18$  von Tab. 10 zurück (siehe dort Tab: 13).

b) Wenn das aggregierte  $\beta$  ein Mittelwert ist: gewogene und ungewogene Mittelwerte

Weil  $\bar{\beta}_2$  anders als  $\bar{\beta}_1$  ein "echter" Mittelwert ist, liegt  $\bar{\beta}_2$  stets zwischen  $\beta_{\min}$  und  $\beta_{\max}$ . Dabei ist  $\bar{\beta}_2$  ein Mittelwert weil sowohl  $\bar{\lambda}_2$  als auch  $\bar{p}$  ein (ungewogenes) Mittel ist und

$$(15) \quad \bar{\lambda}_2 = \frac{1}{n} \sum \lambda_{2i} = 1 - \bar{p} + \frac{1}{n} \sum \beta_i p_i$$

gilt, woraus leicht (13a) folgt, weil  $\frac{1}{n} \sum \beta_i p_i / \bar{p} = \bar{\beta}_2$  ist.

Für den Unterschied zwischen  $\bar{\beta}_2$  und  $\bar{\beta}$ , dem ungewogene arithmetische Mittel der  $\beta$  Werte ist die Kovarianz

$$(16) \quad \text{cov}(\beta, p) = \frac{1}{n} \sum (\beta_i - \bar{\beta})(p_i - \bar{p}) = \frac{1}{n} \sum \beta_i p_i - \bar{\beta} \cdot \bar{p} = (\bar{\beta}_2 - \bar{\beta}) \cdot \bar{p}$$

verantwortlich. Bei positiver Kovarianz (ein höherer Privatpatientenanteil ist auch mit relativ - verglichen mit Kassenpatienten - höheren Kosten verbunden) ist  $\bar{\beta}_2 > \bar{\beta}$  und bei negativer

Kovarianz ist  $\bar{\beta}_2 < \bar{\beta}$ . Eine verschwindende Kovarianz und damit auch  $\bar{\beta}_2 = \bar{\beta}$  ist auch gegeben, wenn alle  $\beta_i$  gleich groß sind; anders gesagt:  $\bar{\beta}_2$  erfüllt die Identität, und  $\bar{\beta}_1$  nicht.

Im Zahlenbeispiel haben wir, wie gesagt, auch einen Fall von  $\bar{\beta}_2 = \bar{\beta}$  bei der Aggregation über die Praxen 2 und 3. Die Kovarianz  $\text{cov}(\beta, p) = 0$ , weil hier die  $p_i$  alle gleich sind, und damit in (16) die beiden Differenzen  $p_i - \bar{p} = 0$  sind. Das gilt auch für die Aggregation über die Praxen 2 und 4. Die folgende kleine Tabelle 11 zeigt, dass im zweiten Fall jedoch  $\bar{\beta}_1$  von  $\bar{\beta} = \bar{\beta}_2$  abweicht, weil zwar  $p_2 = p_4 = 0,25$  gilt, nicht aber auch  $k_{G2} = k_{G4}$ . Wegen  $p_2 = p_4$  gilt ist  $\bar{\beta}_1$  speziell hier praktisch ein mit 2/5 und 3/5 gewogenes Mittel aus  $\beta_2 = 1,15$  und  $\beta_4 = 1,1$ .

Tab. 11

Praxen	$\beta_i$ Werte	$\bar{\beta}$	$\bar{\beta}_2$	$\bar{\beta}_1 = \bar{k}_p / \bar{k}_G$	$\bar{k}_p$	$\bar{k}_G$
2 und 3	$\beta_2 = 1,15$	1,125	1,125	$1,125 = 2,25/2$	$\frac{1}{2}(2\beta_2 + 2\beta_3)$	$\frac{1}{2}(2+2)$
2 und 4	$\beta_3 = \beta_4 = 1,1$	1,125	1,125	$1,12 = 2,8/2,5$	$\frac{1}{2}(2\beta_2 + 3\beta_4)$	$\frac{1}{2}(2+3)$

### c) Praxisgröße und $\bar{\beta}_1$

Ein weiterer Nachteil von  $\bar{\beta}_1$  ist, dass dieser Koeffizient von der Größe der Praxen (also  $N_i$ ), die jeweils aggregiert werden abhängt. Man kann das schnell sehen, wenn man statt aus Praxis 1 und Praxis 2 ein Aggregat aus Praxis 1\* (mit  $N = 25$  statt  $N = 10$ ) und Praxis 2 bildet.<sup>14</sup> Die Berechnung von  $\bar{k}_G = 2$  bleibt davon unberührt, weil  $k_{G1} = k_{G2} = 2$  und auch  $k_{G1*} = k_{G1}$  ist. Allerdings erhält man für  $\bar{k}_p$  jetzt  $17,9/8 = 2,2375$  statt  $11,3/5 = 2,26$ . Somit ist  $\bar{\beta}_1$  entsprechend kleiner  $2,2375/2 = 1,11875$ . Bei gleichen  $\beta$ -Werten (1,1 und 1,15) ist  $\bar{\beta}_1$  also einmal 1,13 und einmal 1,11875, während  $\bar{\beta}_2$  in beiden Fällen gleich ist (1,12778 vgl. Tab. 8).

Allgemein gilt: bei isolierter Erhöhung von  $N_2$  um den Faktor  $\gamma$  erhält man

$$\bar{k}_p = \frac{N_1 p_1 k_{p1}}{N_1 p_1 + \gamma N_2 p_2} + \frac{\gamma N_2 p_2 k_{p2}}{N_1 p_1 + \gamma N_2 p_2} \quad \text{statt} \quad \frac{N_1 p_1 k_{p1}}{N_1 p_1 + N_2 p_2} + \frac{N_2 p_2 k_{p2}}{N_1 p_1 + N_2 p_2}$$

Zusammenhang gilt auch für  $\bar{k}_G$ , es sei denn alle  $k_{Gi}$  sind gleich groß.<sup>15</sup> Dagegen ist  $\bar{\beta}_2$  nicht abhängig von den Praxisgrößen, ausgedrückt durch die Patientenzahlen  $N_1, N_2, \dots$

## 10. Verwendung externer Werte für ein aggregiertes $\beta$ bzw. $\lambda_2$

Man kann sich vorstellen, dass *theoretisch* aus bestimmten Untersuchungen (mit einer evtl. ganz anderen Datenbasis und einem anders definierten  $\beta$ ) plausible Werte für ein aggregiertes  $\beta$  entnommen werden können (so wie man z.B. Wasems Aufschlagsfaktor  $\alpha$  in einem ganz anders konzipierten Rechenzusammenhang als ein aggregiertes  $\alpha$  einführt). Praktisch gesehen scheint eine Erhebung, die dies leisten kann nicht in Sicht zu sein.

<sup>14</sup> Die Praxen 1 und 2 unterscheiden sich nur durch  $N$ . Alle übrigen Größen bleiben gleich.

<sup>15</sup> Wie dies z..B. im Rechenbeispiel gerade eben angenommen wurde.

Es ist wichtig zu sehen, dass die Standardisierung der Kosten nicht allein mit bei einem "extern bezogenen" Koeffizienten erfolgen kann, denn  $K_i$  muss durch  $\lambda_{2i}$  dividiert werden, was auch von dem aus den Daten errechneten praxisindividuellen  $p_i$  abhängt: Nur bei einer Praxis  $i$  mit  $p_i = 1$  könnte man durch ein externes aggregiertes  $\beta$  dividieren, weil dann ja  $\lambda_2 = \beta$  ist.

Generell gilt  $\lambda_{2i} = 1 + (\beta_i - 1)p_i$  (für die Praxen  $i = 1, 2, \dots, n$ ) und man kann hierin  $\beta_i$  ersetzen durch einen nicht nach der Praxis differenzierten Wert  $\beta$ , etwa durch

$$\bar{\beta}_1 \text{ in } \lambda_{2(1)i} = 1 + (\bar{\beta}_1 - 1)p_i \text{ oder}$$

$$\bar{\beta}_2 \text{ in } \lambda_{2(2)i} = 1 + (\bar{\beta}_2 - 1)p_i,$$

aber es macht wenig Sinn, auch noch die  $n$  Größen  $p_i$  durch einen festen Wert  $\bar{p}$  ersetzen zu wollen, also zu rechnen mit  $\lambda_{2(3)} = 1 + (\bar{\beta} - 1)\bar{p}$  selbst dann nicht wenn alle  $\beta_i$  gleich groß und damit gleich  $\bar{\beta}$  wären. Das wird in Tab. 12 deutlich, wo  $\lambda_{2(3)} = 1,125$  beträgt weil  $\beta_i$  einheitlich 1,25 und  $\bar{p} = 0,5$  ist (einheitlich ist auch  $N = 10$  und  $k_G = 2$ ,  $k_P = 2,5$ , so dass die standardisierten Kosten stets  $Nk_G = 20$  betragen):

Tab. 12

$p_i$	0,2 < 0,5	0,4 < 0,5	0,6 > 0,5	0,8 > 0,5
$K_i$	21	22	23	24
$K_i/\lambda_{2(3)}^*$	18,67 < 20	19,55 < 20	20,44 > 20	21,33 > 20

\* also  $K_i/1,125$

Abschließend mag es nützlich sein, zu sehen, was man bei Verwendung der oben definierten  $\lambda_2$  Werte  $\lambda_{2(1)i}$  bei Verwendung von  $\bar{\beta}_1 = 1,509$  bzw.  $\lambda_{2(2)i}$  bei Verwendung von  $\bar{\beta}_2 = 1,18$  und  $\lambda_{2(3)}$  (bei Verwendung von  $\bar{\beta}$  und  $\bar{p}$  statt der individuellen Werte  $p_i$ ) im Falle der Praxen 1 und 2\* erhält.

Tab. 12  
(Daten gem. Tab. 10)

	$K_i$	$p_i^{(a)}$	$\lambda_{2i}$	$K_i/\lambda_{2i}^{(b)}$	$\lambda_{2(1)i}$	$K_i/\lambda_{2(1)i}$	$\lambda_{2(2)i}$	$K_i/\lambda_{2(2)i}$	$\lambda_{2(3)}$	$K_i/\lambda_{2(3)}$
1	20,4	0,2	1,02	20	1,1018	18,51	1,036	19,69	1,075	18,98
2*	34,8	0,8	1,16	30	1,4072	24,73	1,144	30,42	1,075	32,37
	55,2	0,5		50		43,24		50,11		51,35

<sup>(a)</sup> N ist jeweils 10

<sup>(b)</sup> Verwendung des tatsächlichen (praxisindividuellen) Werts von  $\lambda_2$  (vgl. Tab. 10)

Wie man sieht würde man deutlich zu geringe Kosten einer reinen GKV Praxis erhalten mit  $\lambda_{2(1)i}$  auf der Basis von  $\bar{\beta}_1$  (nämlich 43,24 statt 50) oder mit  $\lambda_{2(3)} = 1 + (\bar{\beta} - 1)\bar{p} = 1 + 0,15 \cdot 0,5 = 1,075$ . Die Ergebnisse spiegeln den Umstand wieder, dass im Falle von Praxis 1  $\lambda_{2(3)} = 1,075 > \lambda_{2i} = 1,02$  und im Falle von Praxis 2\* ist  $\lambda_{2(3)}$  kleiner als  $\lambda_{2i} = 1,16$ .

Selbst wenn es gelingt, einen weitgehend richtigen festen Standardisierungskoeffizient  $\lambda_2$  aufgrund eines mittleren aggregierten Wert  $\beta$ , etwa  $\bar{\beta}$  und eines mittleren Privatpatientenanteil  $p_i$ , etwa  $\bar{p}$  zu schätzen wird die Struktur der standardisierten Kosten  $\hat{K}_i$  innerhalb des Aggregats vermutlich nicht richtig wiedergegeben.

Ein Maß für die Güte eines externen konstanten Koeffizienten  $\lambda_2$  auf Basis eines einheitlichen  $\beta$  könnte die Varianz  $\frac{1}{n} \sum_i \left( \frac{K_i}{\lambda_{2i}} - \frac{K_i}{\lambda_2} \right)^2$  sein. Ist sie klein, wird die Struktur der standardisierten Kosten die mit einem konstanten  $\lambda_2$  ähnlich der Struktur der effektiven standardisierten Kosten  $\hat{K}_i = K_i/\lambda_{2i}$  sein. Für die (standardisierten) Erträge  $\hat{E}_i$  gelten natürlich die entsprechenden Überlegungen hinsichtlich  $\alpha_i$  und  $\lambda_{1i}$ , bzw.  $\alpha$  und  $\lambda_1$ .

### Einige Schlussfolgerungen

1. Es wurden die Größen  $\beta$  und  $\lambda_2$  in Analogie zu  $\alpha$  und  $\lambda_1$  (was bisher einfach  $\lambda$  genannt wurde) eingeführt. Es ist zu beachten, dass  $\beta$  keine absolute (in € gemessene) Größe ist, wie etwa  $e_p$  oder  $k_p$ , sondern eine dimensionslose Relation  $k_p/k_G$ . Deshalb ist es auch nicht notwendig, dass  $\beta = k_p/k_G < \alpha = e_p/e_G$  sein muss.  $\beta$  kann sogar deutlich größer sein als  $\alpha$  wenn die absoluten Kosten  $k_G$  im Verhältnis zu  $e_p$  gering sind.
2. Sobald  $\beta_i > 1$  ist, wird ein positiver Überschuss *mit* standardisierten Kosten  $\hat{K}_i = K_i/\lambda_{2i}$  (also der Saldo  $\hat{S}_2$ ) stets größer sein als der bisher vom ZI berechnete Saldo  $\hat{S}_1$ , bei dem evtl. existierende höhere Kosten pro Patient bei Privatpatienten nicht berücksichtigt werden. Wie Tab. 6 zeigt, kann  $\hat{S}_2$  auch dann noch positiv (13,33) sein, wenn (was in der Realität unwahrscheinlich ist)  $\hat{S}_1$  negativ ist und die Behandlung eines PKV Patienten dreimal so teuer ist wie die eines GKV Patienten. Die Forderung  $\hat{S}_2$  statt  $\hat{S}_1$  empirisch zu bestimmen (wenn das denn überhaupt machbar ist) wird also in jedem Fall zu höheren standardisierten Überschüssen führen (sofern  $\beta > 1$  ist).
3. Es zeigt sich, dass es praktisch kaum möglich ist, eine Obergrenze für  $\beta$  anzugeben, die von  $\beta$  aus allgemeinen Überlegungen heraus (z.B. damit bestimmte Salden nicht negativ werden) nicht überschritten werden darf. Man kann deshalb auch kaum, ganz ohne (inhaltliche) Kenntnisse der tatsächlichen Verhältnisse, allein mit formalen Betrachtungen einen Wertebereich angeben, in dem allein sich  $\beta$  bewegen könnte.
4. Aussagen über  $\beta_i$  können also nur empirisch gewonnen werden, was allerdings sehr schwierig sein dürfte. Nur mit formalen Überlegungen lässt sich wenig über mögliche Werte von  $\beta_i$  aussagen.
5. Andererseits gilt: für die standardisierten Kosten ist  $\lambda_{2i}$  relevant, und  $\lambda_{2i}$  hängt nicht nur von  $\beta_i$ , sondern auch vom konkreten Privatpatientenanteil  $p_i$  ab. Wenn diese Anteile  $p_i$  bei

den Vertragsärzten im Schnitt nicht sehr beträchtlich sind, würde selbst ein relativ großer Wert von  $\beta_i$  nicht zu großen Unterschieden zwischen den Salden  $\hat{S}_1$  und  $\hat{S}_2$  führen. Weil  $\lambda_{2i}$  zwischen 1 (bei  $p_i = 0$ ) und  $\beta_i$  (bei  $p_i = 1$ ) liegt gilt bei  $p_i \rightarrow 0$  auch  $\hat{S}_2 \rightarrow \hat{S}_1$ , ganz unabhängig davon, wie groß  $\beta_i$  ist.

6. Wenn keine konkreten praxisindividuellen empirischen Werte  $\beta_i$  gewonnen werden können mag es naheliegen, das für die Berechnung von  $\hat{K}_i = K_i/\lambda_{2i}$  erforderliche  $\lambda_{2i}$  mit einer exogen vorgegebenen Konstanten  $\beta$  zu bestimmen. Es sei dahingestellt, ob eine solche empirisch fundierte Größe existiert, bzw. falls dies nicht der Fall ist, wie sie gegeben falls gewonnen werden könnte.
7. Wie dann aber eine Standardisierung der konkreten Kosten  $K_i$  aufgrund eines solchen Werts für  $\lambda_{2i}$  zu interpretieren ist hängt davon ab, wie der Zusammenhang zwischen dem exogenen  $\beta$  und den tatsächlichen Werten  $\beta_i$  ist. Dabei ist zu beachten, dass es viele verschiedene Möglichkeiten gibt die  $n$  individuellen Werte zu einem Wert  $\beta$  (z.B. zu einem [unterschiedlich gewogenen] Mittelwert der  $\beta_i$ ) zu aggregieren.
8. Von den Möglichkeiten der Aggregation wurden nur zwei untersucht, aber es wurden auch Kriterien angegeben, um die Güte einer solchen Aggregation zu beurteilen. Damit konnte gezeigt werden, dass eine der beiden Arten der Aggregation (nämlich  $\bar{\beta}_1$  im Unterschied zu  $\bar{\beta}_2$ ) nicht sehr brauchbar sein dürfte, die andere,  $\bar{\beta}_2 = \frac{\bar{\lambda}_2 - 1}{\bar{p}} + 1$  dagegen sinnvoll sein dürfte, obgleich hier eine gewisse Asymmetrie besteht, insofern dass hierin  $\bar{\beta}_2$  ein (mit Privatpatientenanteilen  $p_i$ ) gewogenes arithmetisches Mittel ist,  $\bar{\lambda}_2$  und  $\bar{p}$  aber ungewogene Mittel sind.



# IBES



ISSN-Nr. 2192-5208 (Print)  
ISSN-Nr. 2192-5216 (Online)

