



Soziale Krankenversicherung zwischen Wettbewerb und Solidarität (II)

Das Leistungsrisiko

Prof. Dr. Konstantin Beck
Leiter CSS-Institut für empirische Gesundheitsökonomie

www.css-institut.ch



Inhaltsverzeichnis

- Leistungsrisiko und Krankenversicherung
- Die extreme Schiefe der Dichtefunktion
- Versicherte ohne Leistungen
- Das Problem der unerklärbaren Varianz in individuellen Gesundheitsdaten
- Konvergieren Leistungsdaten gegen die Normalverteilung?
- Verschiedene Methoden zur Modellierung und Prognose von Leistungen



Eine Überprüfung des Gesetzes der grossen Zahl

Grösse des Kollektivs	Empirische Standardabweichung	Theoretische Werte
1 Individuum	664.20 Fr./Mon.	664.20 Fr./Mon.
1000 Individuen	20.90 Fr./Mon.	21.00 Fr./Mon.
10'000 Individuen	6.90 Fr./Mon.	6.64 Fr./Mon.

Buch S. 29, Tabelle 3-2



Verteilung der jährlichen Brutto-Leistungen 2007

Leistungen (in Fr.) von bis	OKP		Spital-Zusatzvers. (VVG)	
	Anteil Köpfe	Anteil Brutto-Lst.	Anteil Köpfe	Anteil Brutto-Lst.
0	19.6%	0.0%	80.8%	0.0%
1 - 500	25%	2.0%	10.2%	1.0%
501 - 1000	13.2%	3.4%	0.4%	0.2%
1001 - 2000	13.6%	7.0%	0.5%	0.6%
2001 - 3000	7.3%	6.4%	0.6%	1.2%
30000 - 100 000	1.4%	21.4%	0.9%	32.5%
100 000 - 300 000	0.1%	2.5%	0.1%	8.2%
> 300'000	0.0%	0.2%		
Total (in Fr.)	173'887	485'460'166	34'257	43'435'006

Buch S. 30, Tabelle 3.3



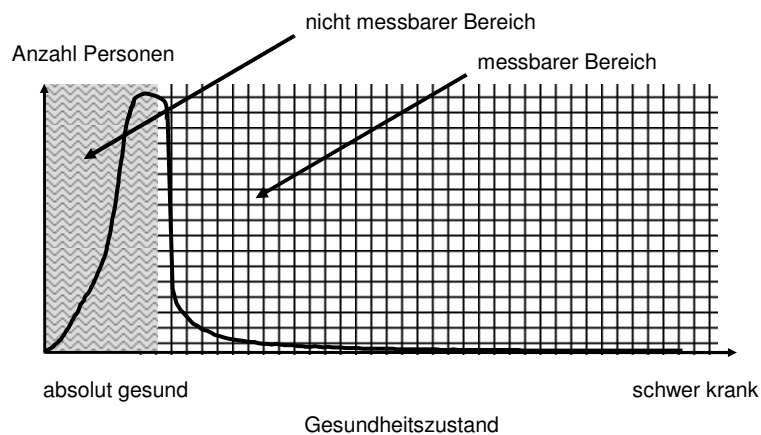
Schiefe der Leistungsdaten

Buch S. 32, Tabelle 3-4 (Auszüge)

Quelle	Jahr	n	Land	Die teuersten x% Vers.	LST in %
Beck (1998a)	1995	44'000	CH/ZH	5%	45%
				1%	19%
Spycher (2000; S.66)	1998	500'000	CH/ZH	5%	46%
Holly et al. (1999)	97/98	2'422	CH/VD	1%	13%
				10%	51%
Newhouse (1994)	*	*	USA	5%	50%
				1%	25%
McCall/Wai (1983)	74/78	4'536	USA	18%	80%
Kronick et al. (2000)	91/96	3'936'626	USA	20%	80%
Stock (2001)	1999	2'512'816	D	5%	62%
				1%	28%



Hypothetische Dichtefunktion der Gesundheitszustände





Gesundheitsausgaben und -indikatoren Vgl. Buch Abschnitt 3.2.3

USA höchste Kosten, am unzufriedensten mit System, 30 Mio. Einwohner ohne Versicherung

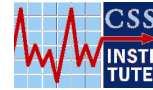
	In % des BIP		In \$ pro Kopf		Kinder-Sterblichkeit	Lebens-Erwartung bei Geburt		Lebens-Erwartung bei Alter 80	
	1980	1995	1980	1995		M	F	M	F
USA	9.3	14.2	1051	3644	7.9	72.3	79.0	7.2	9.0
Schweiz	7.3	9.8	850	2412	5.1	75.1	81.6	7.1	9.0
Kanada	7.3	9.7	729	2069	5.6	73.8	79.3	6.3	7.8
Schweden	9.4	7.2	867	1360	4.4	76.1	81.4	7.0	8.7
GB	5.6	6.9	453	1246	6.2	74.2	79.5	6.7	8.6

Quelle: J.H. Sommer (1999): Gesundheitssysteme zw. Plan und Markt (Schattauer), Kapitel 2



Untersuchung Payer (1988)

- "Bandbreite akzeptabler Behandlungen für die meisten Krankheiten viel grösser, als dies in irgend einem Land zugegeben wird."
- Raten für bestimmte chirurgische Eingriffe schwanken um mehrere 100%
- Eines der gängigsten Mittel in F (Erweiterung zerebraler Blutgefässe) wird in USA und GB als wirkungslos angesehen.
- Ärzte verschiedener Länder diagnostizieren unterschiedliche Todesursachen bei gleichen Informationen.
- In ¼ der Fälle weniger als 50% Übereinstimmung unter Psychiatern.
- Laien weisen untereinander höhere Übereinstimmung auf als Psychiater untereinander.



Untersuchung Payer (1988): USA und UK

USA:

- Besser etwas zu tun als nichts zu tun
- Reparaturmedizin

Grossbritannien:

- Im Zweifelsfalle auf Eingriff verzichten
- "watchful waiting"

Briten nur halb so oft geröntgt und operiert wie Amerikaner



Boden et al. 1988: Non-Q-Wave-Infarkte

462 Patienten mit sofortiger Angiographie und
Revaskularisation

458 Patienten konservativ behandelt

- Mortalitätsrate in der ersten Gruppe nach 9 Tagen
71% höher
- Nach 30 Tagen 60% höher
- Über die ganze Dauer des Experiments
konservative Gruppe 34% niedriger



Domenighetti et al. 1984: Hysterektomie

- Region A weniger Spitäler, höhere Wegkosten für Besuch beim Gynäkologen
- Im Jahr 1982 in Region A 328 Hysterektomien pro 100'000, in Region B dagegen 495.
- Region A: Wahrscheinlichkeit nach 79 noch Gebärmutter zu haben 68%
- Region B nur 48%
- Lediglich in 7,4% der Fälle war Krebs der Grund für den Eingriff.
- West Midlands: Nur halb so viele Eingriffe wie TI.
- Nach Aufklärungskampagne sank Eingriff um 25% bei Frauen von 35-49 sogar um 33%.



Bartelt et al. 1992: Fehl belegte Patienten

Region	Fehl belegte Patienten	
	Laut Ärzten	Laut Pflegescore
Kanton Bern (1992)	18,9%	45,6%
Kanton Solothurn (1984)	13,5%	50,1%
Kanton Basel-Stadt (1983)	16,3%	44,5%

„Fehl belegt“ heisst, Patient könnte ohne Qualitätseinbusse weniger pflege- und kostenintensiv betreut werden



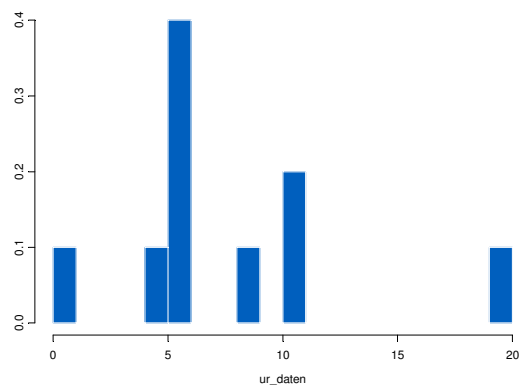
Fazit zur Unerklärbarkeit der Varianz

- Industriestaaten weisen sehr unterschiedliche medizinische Versorgung auf. Zusammenhang zwischen Gesundheitsindikatoren und Gesundheitsausgaben kann nicht nachgewiesen werden.
- Grosse Unterschiede bestehen auch innerhalb einzelner Länder. Nicht durch Morbidität oder Alter erklärbar.
- Am besten lassen sich Behandlungsunterschiede mit der unterschiedlichen klinischen Beurteilung der Mediziner erklären.
- Inanspruchnahme medizinischer Leistung ist oft nicht durch wissenschaftlichen Konsens definiert, sondern auch abhängig von Verfügbarkeit und finanziellen Anreizen.
- Die Medizin als exakte Wissenschaft mit vollständiger Gewissheit ist ein Mythos, der aber für die praktische Gesundheitspolitik wichtig ist.



Konvergenz gegen die Normalverteilung

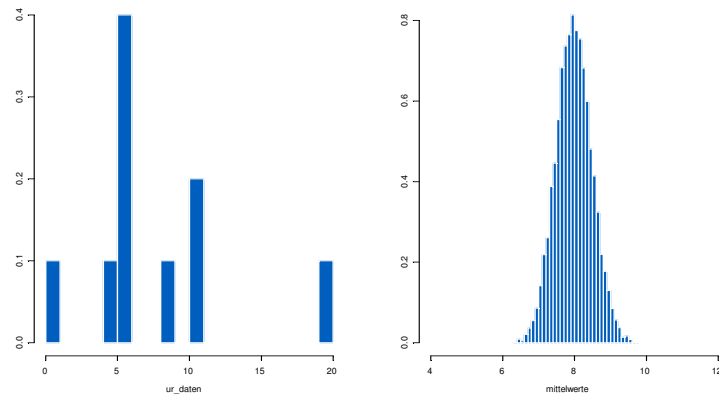
Häufigkeitsverteilung der Ur-Daten





Konvergenz gegen die Normalverteilung (II)

Häufigkeitsverteilung der Ur-Daten und der Mittelwerte aus
10'000 Stichproben à je 100 Zufalls-Ziehungen



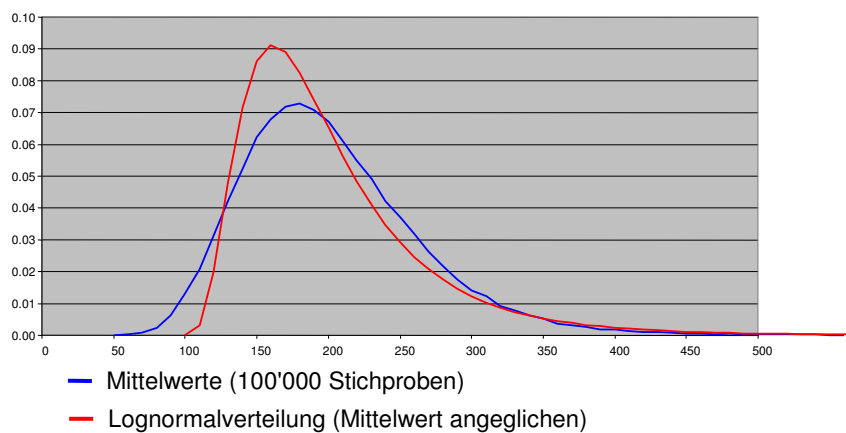
06.02.2012

Prof. Dr. Konstantin Beck

Seite 15



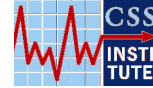
Verteilung der mittleren OPK-Nettoleistungen pro Monat. 2006 mit 100 Versicherten



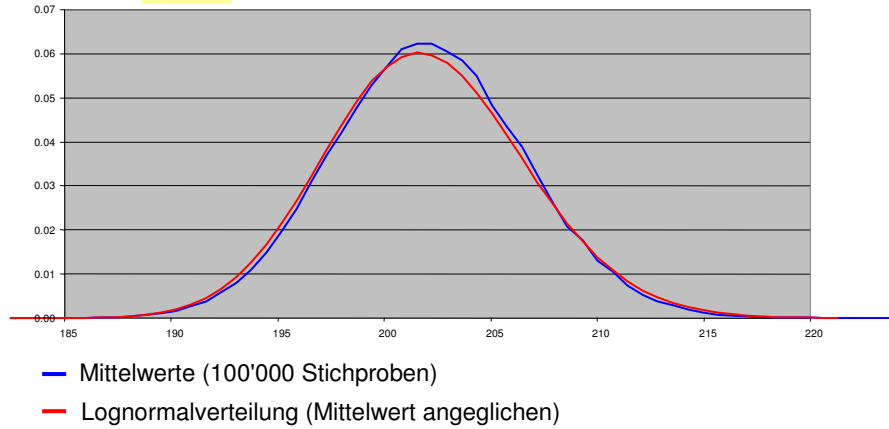
06.02.2012

Prof. Dr. Konstantin Beck

Seite 16



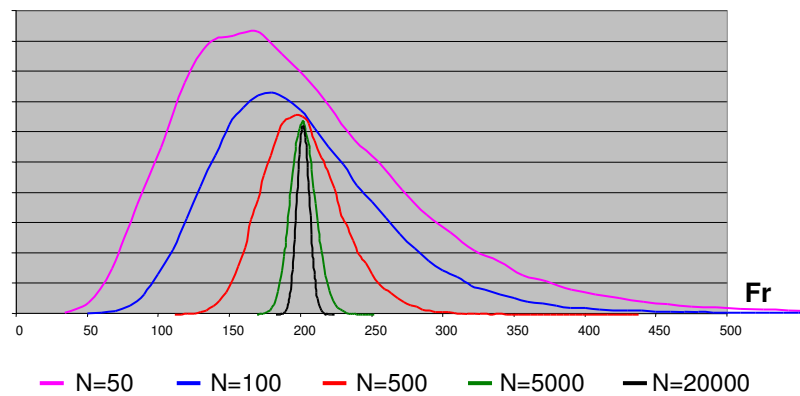
Verteilung der mittleren OPK-Nettoleistungen /Monat 2006 mit 20'000 Versicherten

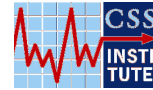


Konvergenzverhalten von OKP-Nettoleistungen

Verteilung der mittleren OKP-Nettoleistung/Mon. 2006 von N Versicherten (je 100'000 Zufallsstichproben)

Häufigkeit (Massstab variabel!)





Kennzahlen der Verteilung der Mittelwerte Buch Tab 3-5

Stichproben- Umfang	Anzahl Stichproben	Schiefe * (Skeweness)	Excess ** (Kurtosis)
100	100'000	1.55	8.67
1'000	100'000	0.48	0.88
10'000	100'000	0.15	0.08
50'000	20'000	0.06	0.02
100'000	20'000	0.04	0.01
500'000	5'000	0.02	0.01

* Wenn grösser 0, rechtsschiefe Verteilung

** Wenn grösser 0, zu viel Masse im Schwanz



Risikostrukturvergleich (Praktikermethode)

Kasse A

Risikotyp	Köpfe	D.-Kosten	Totalkosten
Kranke	2	100.00	200.00
Gesunde	10	10.00	100.00

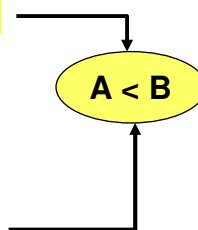
Summe **12** **300.00**

AM **25.00**

Risikotyp	Köpfe	D.-Kosten	Totalkosten
Kranke	4	80.00	320.00
Gesunde	10	10.00	100.00

Summe **14** **420.00**

AM **30.00**





Risikostrukturvergleich (Praktikermethode 2)

Kasse A (unverändert)

Risikotyp	AM-Köpfe	D.-Kosten	Totalkosten
Kranke	2	100.00	200.00
Gesunde	10	10.00	100.00

Summe **12** **300.00**

AM **25.-**

Kasse B mit Struktur von A

Risikotyp	AM-Köpfe	D.-Kosten	Totalkosten
Kranke	2	80.00	160.00
Gesunde	10	10.00	100.00

Summe **12** **260.00**

AM **21.67** [statt 30.-]

strukturbereinigt
A > B



Regression und Zellenansatz

Beweis: Buch S. 397

Regressions Statistik	
R ²	0.94
Standard Fehler	1'727.50
Observations	9
Koeffizient (Stand. Fehler) t Stat	
Konstante	682.50 (705.25) 0.97
Chroniker-Dummy	12'317.50 (1'221.52) 10.08

Indiv.	Risikotyp	Kosten	Mittelw.
1	Chroniker	10'000	
2	Chroniker	15000	
3	Chroniker	14000	13000
4	Gesund	200	
5	Gesund	3000	
6	Gesund	0	
7	Gesund	50	
8	Gesund	45	
9	Gesund	800	682.5



Der Satz von Tschebyscheff

$$P\left[|x - \mu| > k\sigma\right] \leq \frac{1}{k^2}$$

Abstand vom
Mittelwert

k x Standard-Abweichung

Simple
Faustregel



Vergleich von empirischen und theoretischen Wahrscheinlichkeiten Buch Tab. 3-7

Abweichung vom Mittelwert um mehr als $k \times \delta$ (Stabw.)	Empirische Wahrscheinlichkeit	Theoretische obere Schranke nach Tschebyscheff
$2 \times \delta$	3,27%	< 25,00%
$3 \times \delta$	2,03%	< 11,00%
$4 \times \delta$	1,10%	< 6,25%
$10 \times \delta$	0,12%	< 1,00%
$20 \times \delta$	0,02%	< 0,25%