



Christliche Krankenhäuser
in Deutschland
Zukunftsweisend menschlich.

Berechnung der HSMR mittels DRG-Statistik

Sterblichkeitsrate im Krankenhaus – die standardisierte Kennzahl?

Pro und Contra des Benchmarkings
von Krankenhäusern auf Basis einer
Hospital Standardized Mortality Ratio (HSMR)

Tagung

Berlin, 26.2.2015

10:30 bis 16:30 Uhr



Die Fachverbände von Caritas und Diakonie



Methode:

- Datenbasis:
Daten nach § 21 KHEntgG
Datenjahre 2005 bis 2012
mittels kontrollierter Fernabfrage (SAS) über Forschungsdatenzentrum des
statistischen Bundesamtes
- Orientierung an kanadischer Methode
(CIHI – Canadian Institut for Health Information)¹ mit Modifikationen
bezüglich der Adjustierung für die Komorbidität

1: Canadian Institute for Health Information. *Technical Notes – Hospital Standardized Mortality Ratio (HSMR) – Updated February 2011,*
http://www.cihi.ca/CIHI-ext-portal/pdf/internet/HSMR_TECH_NOTES_201005_en, 3.Aug 2012

Ziel:

- Zeitreihe für HSMR von 2005 bis 2012
 - mit einheitlichem Referenzjahr (2009)
 - mit jährlich neuer Referenz
 - Sensitivitätsanalysen bezüglich Veränderungen der Adjustierungsmethode für Komorbidität

Berechnung der HSMR mittels DRG-Statistik

Sterblichkeitsrate
im Krankenhaus –
die standardisierte
Kennzahl?



Einschluss:

Fallmengendefinition:

Ausschluss:

17,2 Mio.

Gesamtfallmenge: G-DRG-System **2009**

Alter (0-120 Jahre) → 8

Verweildauer (1-365 Tage) → 53

ohne anoxische Hirnschädigung → 632

Geschlecht (m/w) → 460

ohne palliativmedizinische Behandlung → 53.181

Wohnsitz in Deutschland → 117.043

nicht gegen ärztlichen Rat entlassen → 333.740

Elektiv- oder Notfall → 661.618

kein Neugeborenes → 687.314

5,7 Mio.

relevante Diagnosegruppe → 10.028.291

Fallmengendefinition, relevante Diagnosegruppen:

- Hauptdiagnose (als 3-stelliger ICD-Kode), die in Summe 80% der Todesfälle ausmachen (Entlassungsgrund 079 - Tod)
 - 63 (2005) bis 67 (2012) Diagnosegruppen
 - 75 Diagnosegruppen insgesamt von 2005 bis 2012
- Größte Gruppen (>10.000 Todesfälle):
 - I50 Herzinsuffizienz
 - I21 Akuter Myokardinfarkt
 - J18 Pneumonie, Erreger nicht näher bezeichnet
 - I63 Hirninfarkt
 - C34 Bösartige Neubildung der Bronchien und der Lunge
 - A41 Sonstige Sepsis

Berechnung der HSMR – 1. Schritt: Berechnung der Sterbewahrscheinlichkeit auf Fallebene mittels multivariater logistischer Regression

Zielgröße: verstorben [**ja**/nein]

Einflussgrößen (fett = Referenzgröße):

1. Alter [in Jahren]
2. Geschlecht [männlich / **weiblich**]
3. Aufnahmekategorie [**elektiv** / Notfall]
4. Verlegungsstatus [zuverlegt: ja / **nein**]
5. Verweildauerkategorie [1 / 2 / **3-9** / 10-15 / 16-21 / 22-365 Tage]
6. relevante Hauptdiagnosegruppe [**I20 Angina pectoris**]
7. Komorbiditätsbeurteilung nach:
 - Charlson-Index² [**0** / 1-2 / > 2]
 - Elixhauser-Index³ [pro Einheit]
 - Anzahl der kodierten Nebendiagnosen [pro Einheit]

Berechnung der HSMR – 2. Schritt: auf Krankenhausebene

- Anzahl beobachtete Todesfälle je KH
- Anzahl erwartete Todesfälle je KH:
 - pro Fall Berechnung der erwarteten Sterbewahrscheinlichkeit über Regressionsgleichung und
 - Aufsummieren über alle Fälle je KH
- $$\text{HSMR} = \frac{\text{Anzahl beobachtete Todesfälle}}{\text{Anzahl erwartete Todesfälle}} \cdot 100$$

Ergebnisse: logistische Regression, 2009

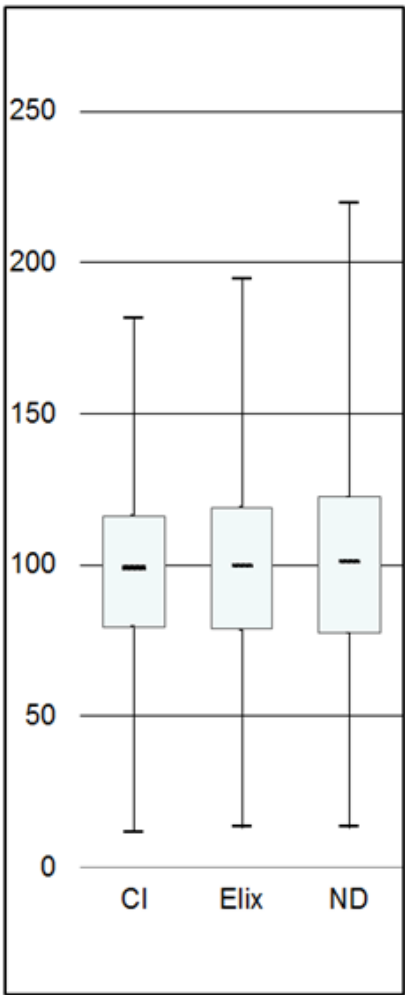
		Charlson-Index OR [95% KI]	Elixhauser-Index OR [95% KI]	Anzahl ND OR [95% KI]
Alter	(in Jahren)	1,048 [1,047-1,048]	1,046 [1,045-1,046]	1,047 [1,046-1,047]
Geschlecht	weiblich	1 Ref	1 Ref	1 Ref
	männlich	1,08 [1,06-1,08]	1,05 [1,04-1,06]	1,07 [1,06-1,08]
Aufnahmeart	elektiv	1 Ref	1 Ref	1 Ref
	Notfall	2,05 [2,04-2,07]	2,00 [1,99-2,02]	2,01 [1,99-2,03]
Verlegung	nicht verlegt	1 Ref	1 Ref	1 Ref
	zuverlegt	2,13 [2,10-2,17]	2,09 [2,06-2,13]	1,90 [1,87-1,93]
Verweildauer	1 Tag	4,04 [4,00-4,09]	4,42 [4,37-4,47]	5,06 [5,00-5,12]
	2 Tage	1,98 [1,95-2,01]	2,10 [2,07-2,14]	2,31 [2,27-2,34]
	3-9 Tage	1 Ref	1 Ref	1 Ref
	10-15 Tage	0,68 [0,67-0,68]	0,62 [0,61-0,62]	0,56 [0,55-0,57]
	16-21 Tage	0,83 [0,82-0,85]	0,71 [0,70-0,72]	0,57 [0,56-0,58]
	22-365 Tage	1,25 [1,23-1,27]	0,97 [0,95-0,98]	0,55 [0,54-0,56]



Ergebnisse: logistische Regression, 2009, Fortsetzung

	Charlson-Index OR [95% KI]	Elixhauser-Index OR [95% KI]	Anzahl ND OR [95% KI]
HD-Gruppe (n=75)			
120 1 ^{Ref}		1 ^{Ref}	1 ^{Ref}
148 Vorhoffl., -flimm. (min)	2,03 [1,88-2,18]	1,90 [1,77-2,05]	2,21 [2,05-2,38]
...			
146 Herzstillstand (max)	571 [522-625]	451 [413-494]	575 [525-629]
Komorbidität			-
Charlson-Index 0 1 ^{Ref}		-	-
Charlson-Index 1-2	1,56 [1,54-1,58]	-	-
Charlson-Index >2	2,49 [2,47-2,52]	-	-
Elixhauser-I. (pro Einheit)	-	1,08 [1,08-1,08]	-
Anzahl ND. (pro Einheit)	-	-	1,13 [1,13-1,13]
C	0,827	0,845	0,848

Ergebnisse: HSMR 2009



1580 Krankenhäuser, DRG, FDZ, 2009, HSMR \geq 0
Korbidität adjustiert nach
Charlson (CI),
Elixhauser (Elix),
Anzahl ND (ND)

1440 Krankenhäuser, DRG, FDZ, 2009, HSMR > 0
Korbidität adjustiert nach Charlson (CI), Elixhauser (Elix), Anzahl ND (ND)

HSMR	Charlson		Elixhauser		Anzahl ND	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
< 100	417	29,0	428	29,7	443	30,8
n.s. \neq 100	663	46,0	602	41,8	542	37,6
> 100	360	25,0	410	28,5	455	31,6

Ergebnisse: HSMR 2009, Übereinstimmung zwischen CI, Elix, ND

CI	Elix			Summe
	<100	n.s. ≠ 100	>100	
< 100	380	37	0	417
n.s. ≠ 100	48	542	73	663
> 100	0	23	337	360
Summe	428	602	410	1440

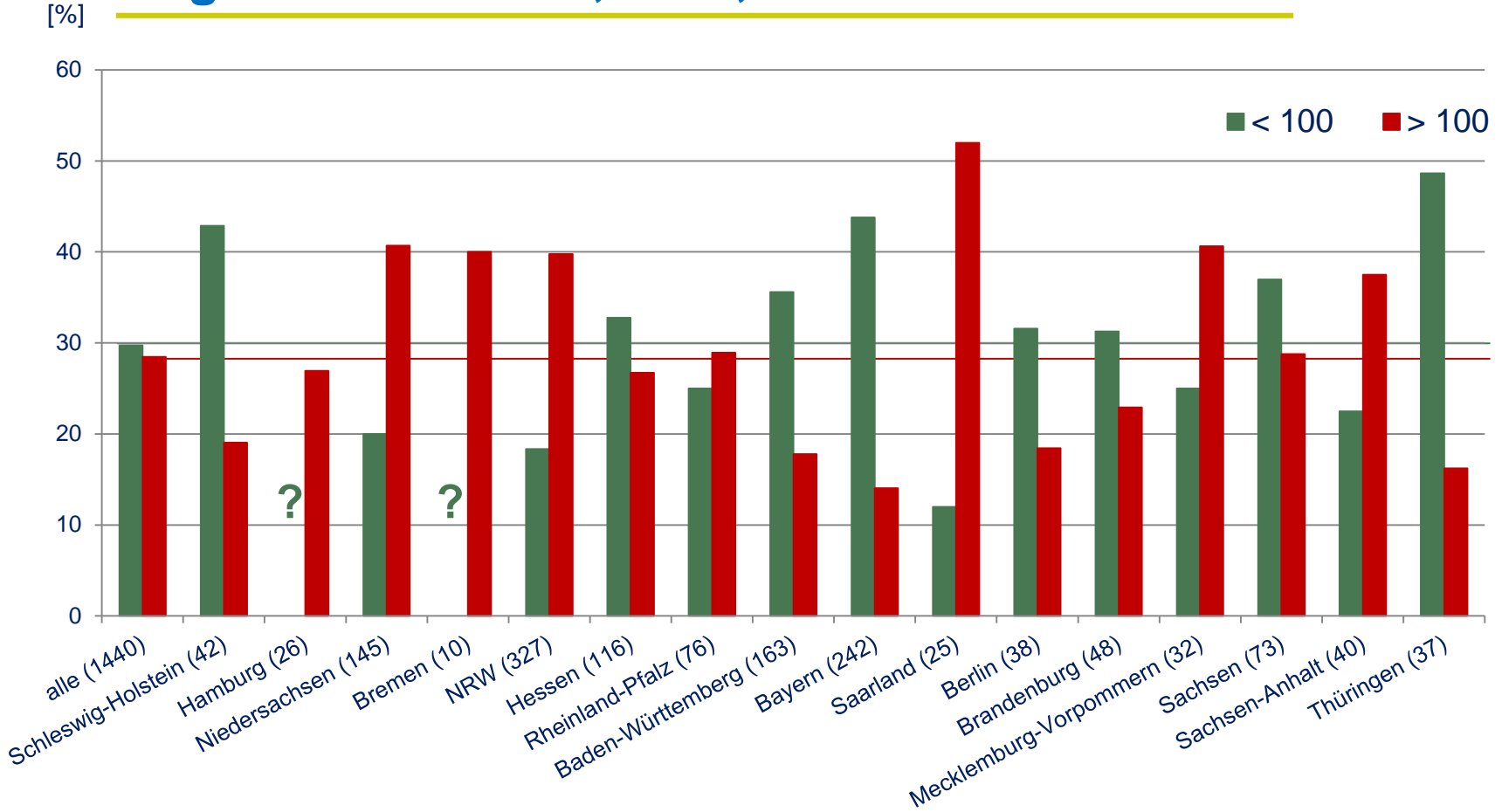
1440 Krankenhäuser, DRG, FDZ, 2009, HSMR > 0

Komorbidität adjustiert nach Charlson (CI), Elixhauser (Elix), Anzahl ND (ND)

CI	ND			Summe
	<100	n.s. ≠ 100	>100	
< 100	XXX	76	XXX	417
n.s. ≠ 100	XXX	415	XXX	663
> 100	6	51	303	360
Summe	443	542	455	1440

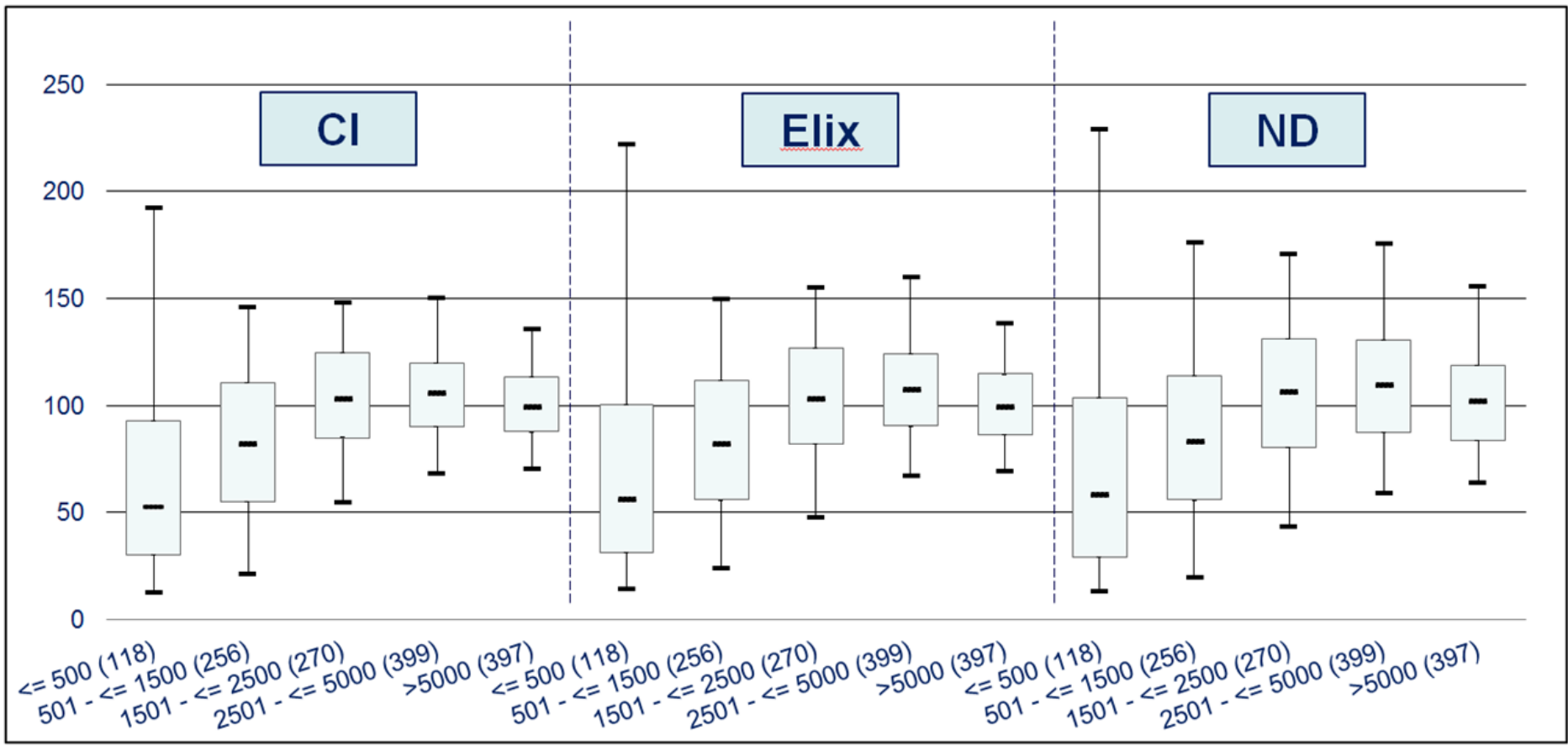


Ergebnisse: HSMR, 2009, nach Bundesländern



1440 Krankenhäuser, DRG, FDZ, 2009, Komorbidität adjustiert nach Elixhauser-Index, HSMR > 0

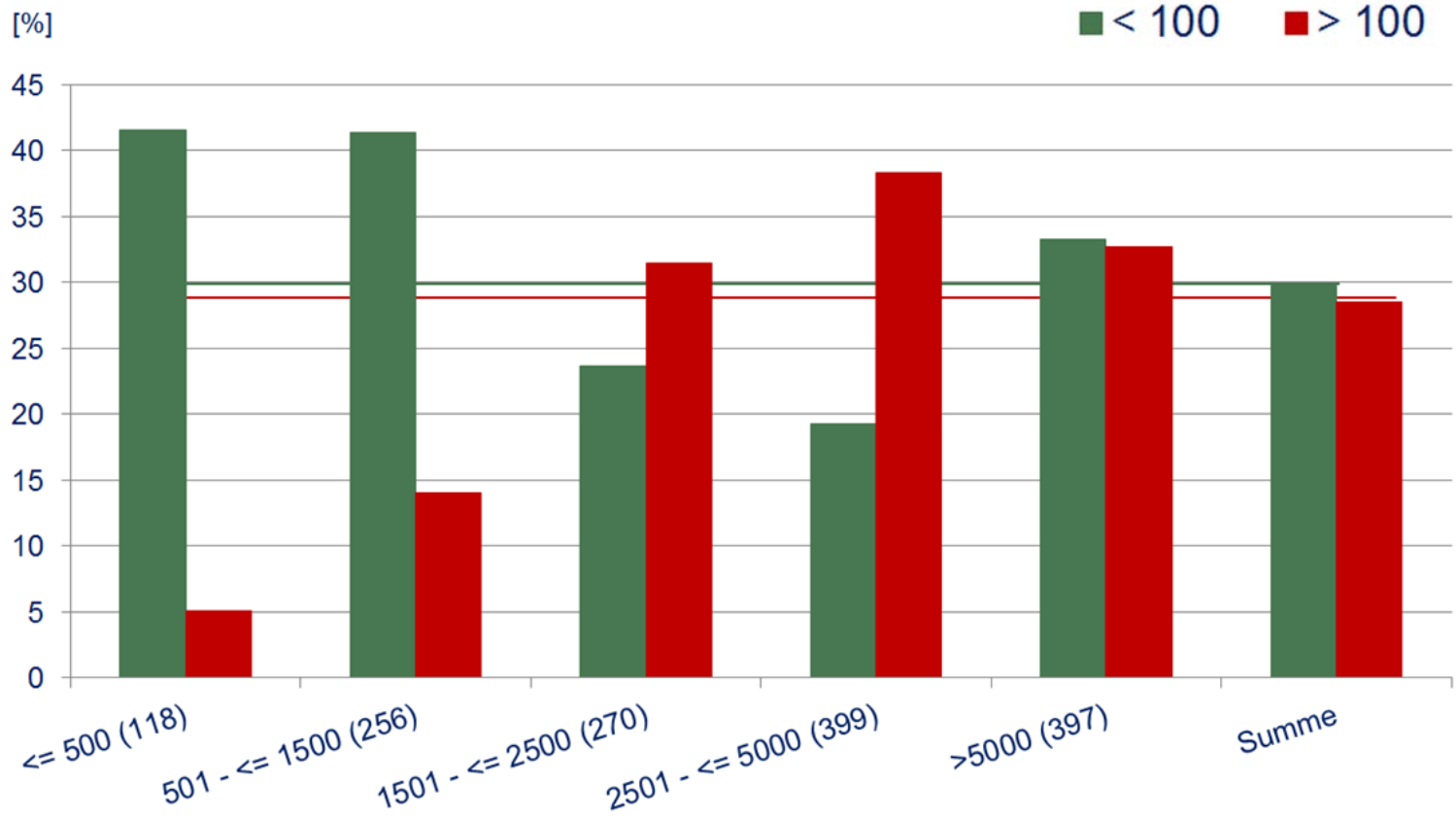
Ergebnisse: HSMR, 2009, nach Fallzahl



1440 Krankenhäuser, DRG, FDZ, 2009, HSMR > 0, Darstellung der Boxplots von 5. bis 95. Perzentil

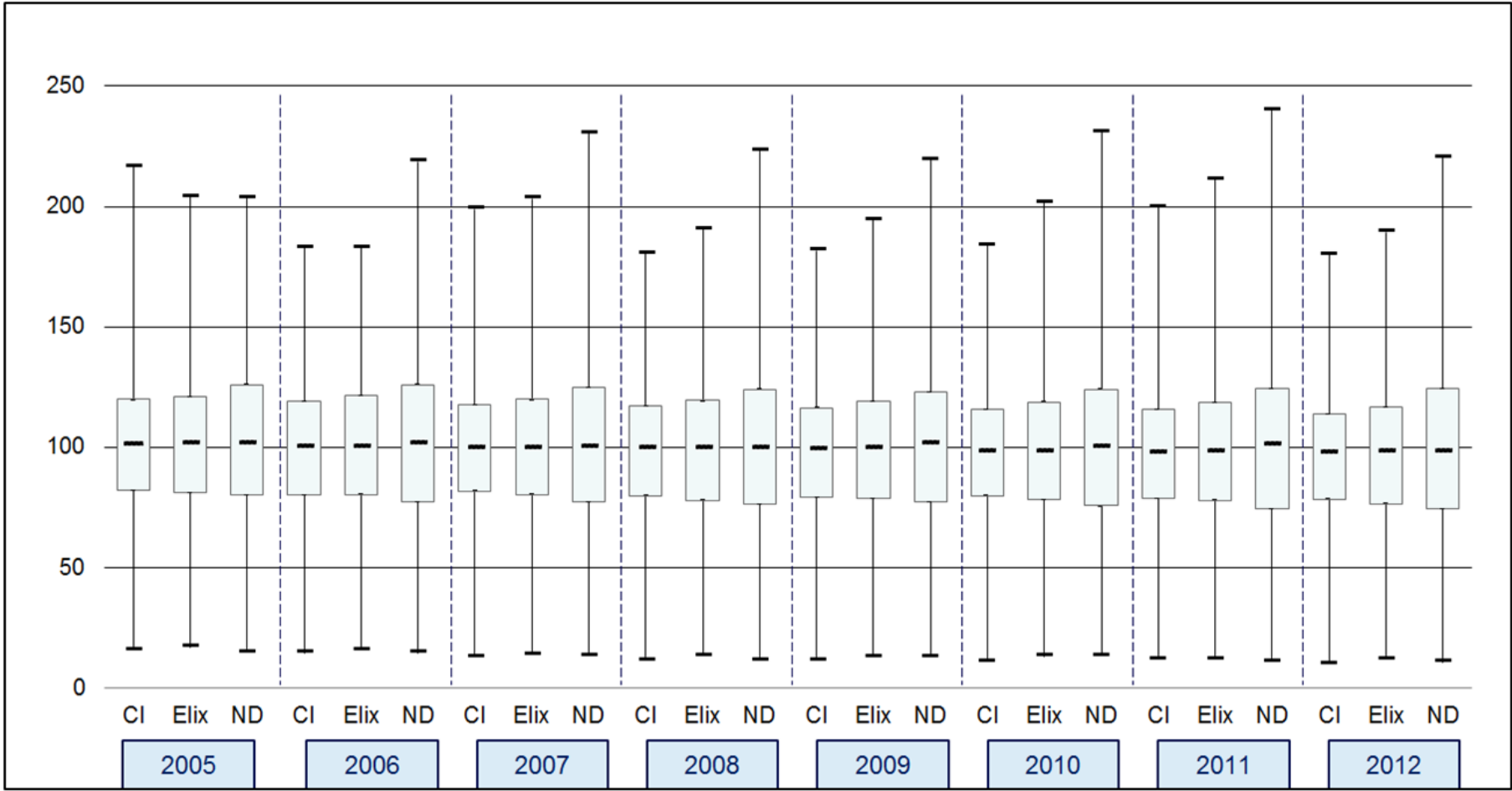


Ergebnisse: HSMR, 2009, nach Fallzahl

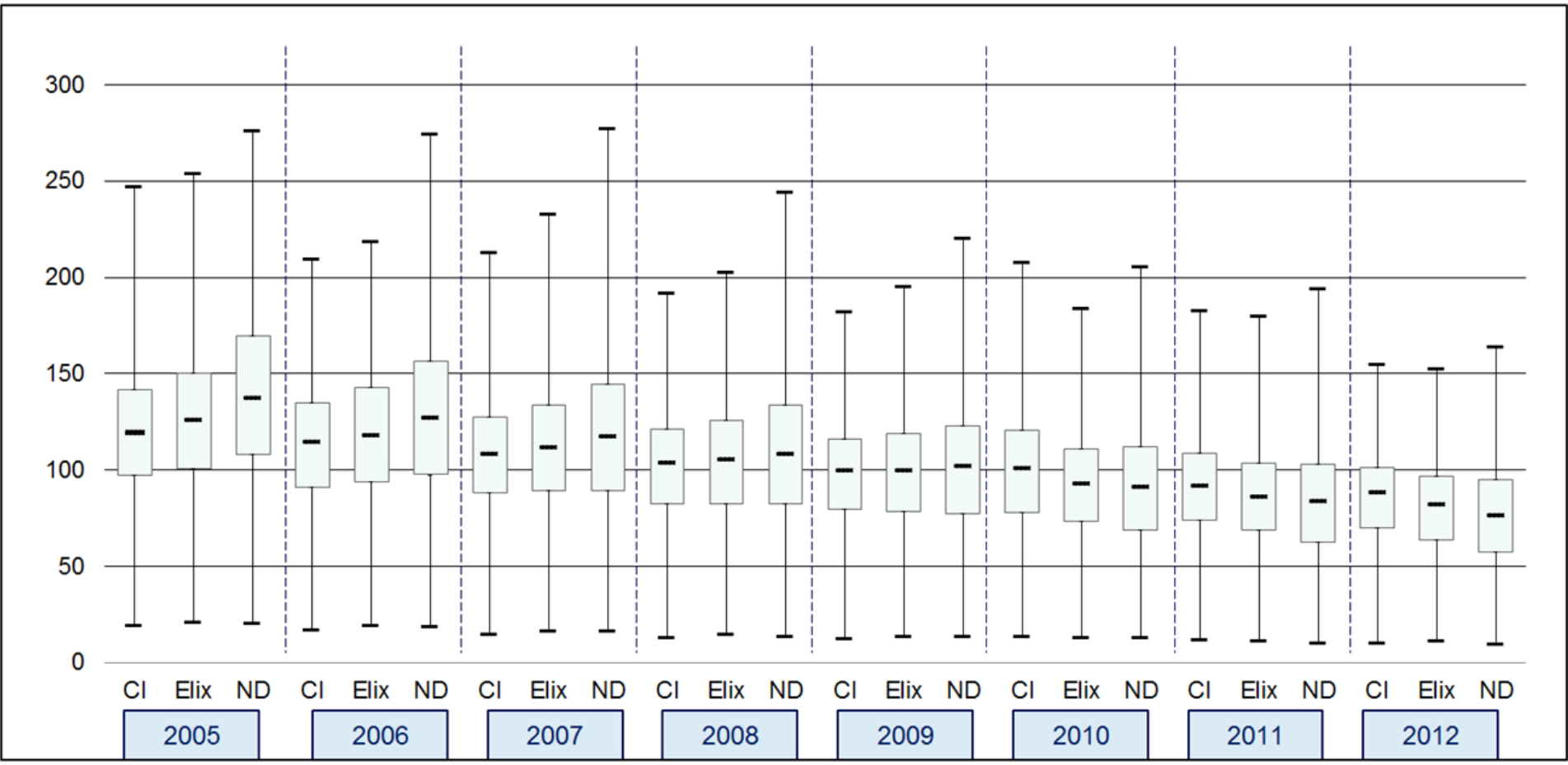


1440 Krankenhäuser, DRG, FDZ, 2009, Komorbidität adjustiert nach Elixhauser-Index, HSMR > 0

Ergebnisse: HSMR 2005 bis 2012, jährliche Referenz

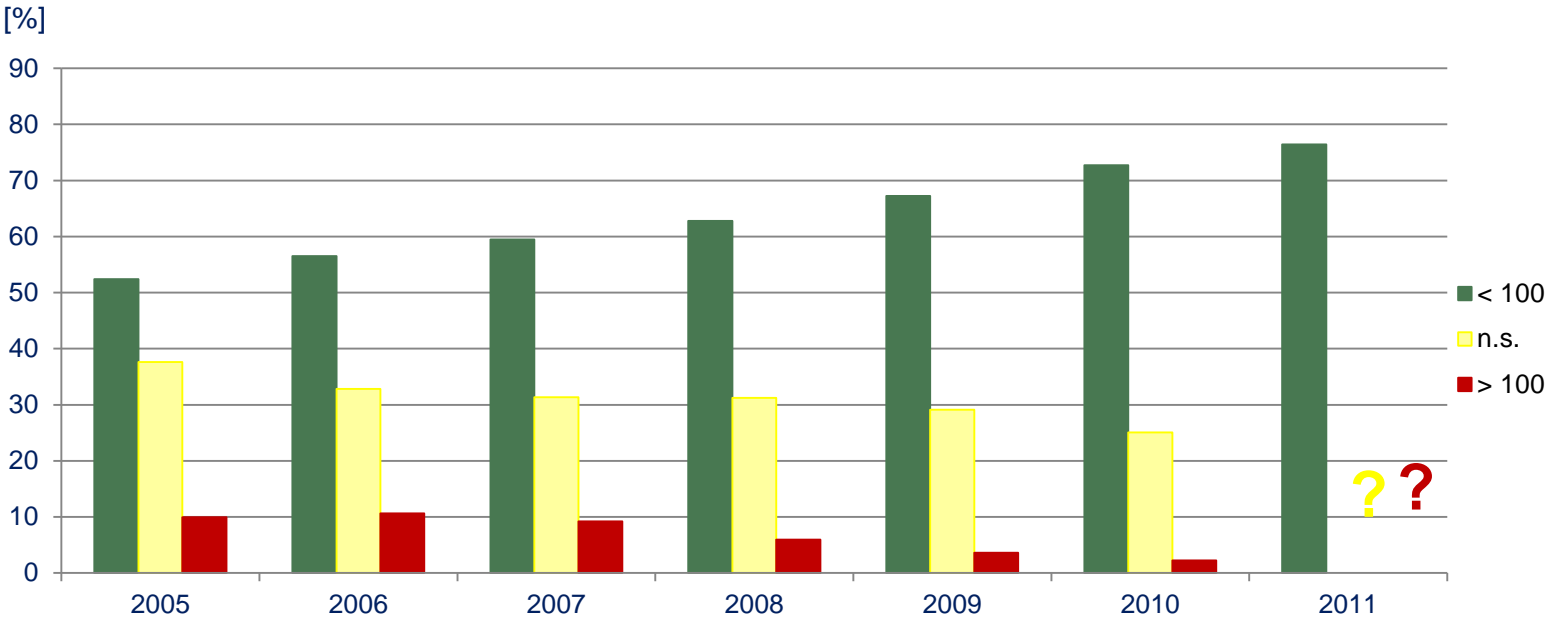


Ergebnisse: HSMR 2005 bis 2012, 2009 als Referenz





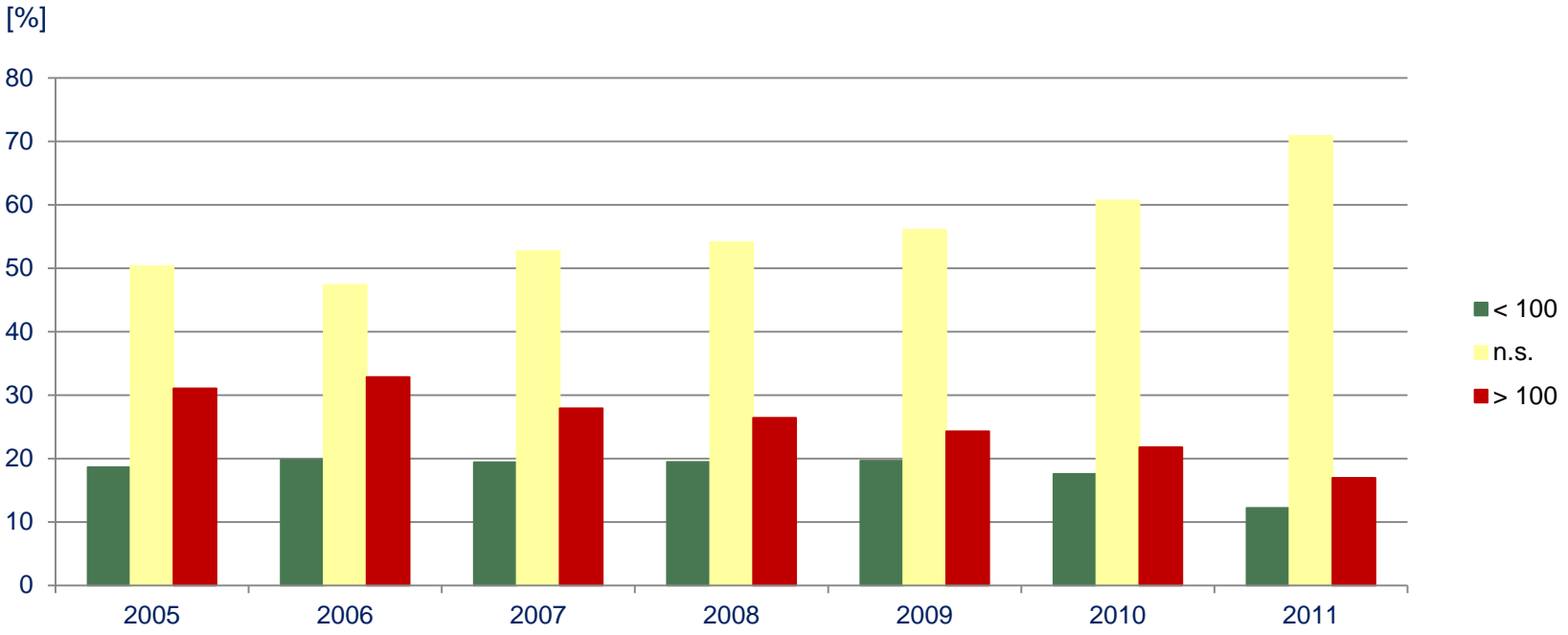
Ergebnisse: HSMR 2005 bis 2011, in 2012 HSMR < 100



367 Krankenhäuser, DRG, FDZ, 2012, HSMR stat. Sign. < 100, erwartete Todesfälle ≥ 30 Komorbidität nach Elixhauser

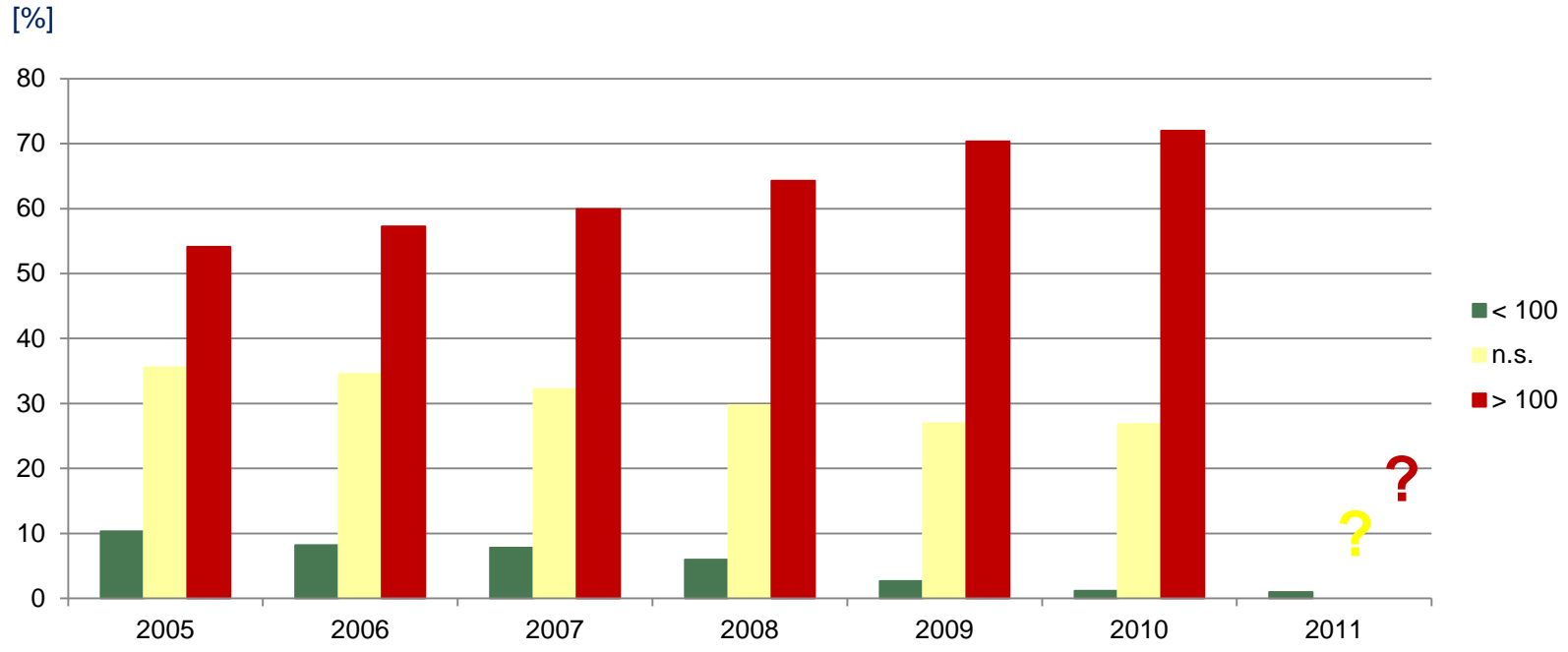


Ergebnisse: HSMR 2005 bis 2011, in 2012 n.s. ≠ 100



513 Krankenhäuser, DRG, FDZ, 2012, HSMR > 0, HSMR n.s. ≠ 100,
erwartete Todesfälle ≥ 30 Komorbidität nach Elixhauser

Ergebnisse: HSMR 2005 bis 2011, in 2012 HSMR > 100



347 Krankenhäuser, DRG, FDZ, 2012, HSMR > 0, HSMR stat. sign. > 100
erwartete Todesfälle ≥ 30 Komorbidität nach Elixhauser

Ergebnisse: HSMR 2010 bis 2012

HSMR 2010	HSMR 2011	HSMR 2012	n	Prozent
< 100	< 100	< 100	231	19,3
n.s.	n.s.	n.s.	247	20,6
> 100	> 100	> 100	228	19,0
jedes Jahr andere Kategorie			13	1,1
übrige			480	40,0
Summe			1199	100

1199 Krankenhäuser, DRG, FDZ, 2010-2012, HSMR > 0, erwartete Todesfälle ≥ 30 , Komorbidität nach Elixhauser

Zusammenfassung bisheriger Ergebnisse:

- HSMR-Zeitreihe für Datenjahre 2005 – 2012 mit verschiedenen Methoden der Adjustierung für Komorbidität (C-Statistik etwa 0,83 – 0,85)
→ **Anteil auffälliger KH variiert**
in den Bundesländern,
nach Fallzahl,
(nach Methode der Adjustierung für Komorbidität)

DRG-Statistik - Besonderheiten:

Vorteile:

alle Krankenhäuser → große Fallzahl (→ lange Laufzeiten)
der gesamte Datensatz unterliegt den selben Aufarbeitungsschritten
(dennoch gibt es Fehler)

DRG-Statistik - Besonderheiten:

Limitationen:

Fälle

- keine Analyse auf Patientenebene möglich
- Beobachtung endet mit Ende des KH-Aufenthaltes

Datenfernabfrage über FDZ

- z.T. erhebliche Warte- und Laufzeiten, insg. unzureichende Kapazitäten (z.B. auch bei der Speicherung von Zwischenergebnissen)

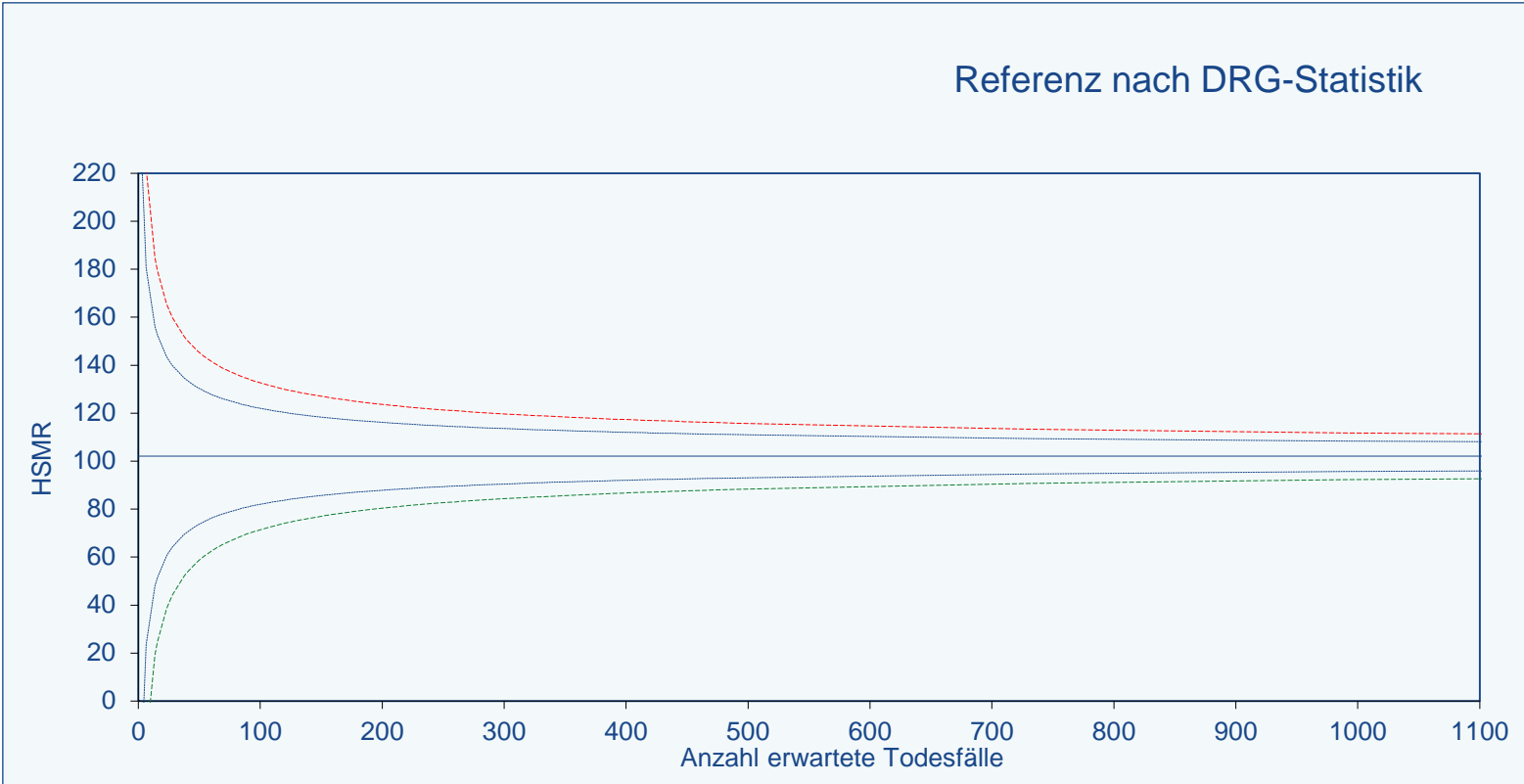
Geheimhaltungsprüfung

- alle Häufigkeiten < 3 werden entfernt, ebenso
- alle Merkmalsausprägungen, die weniger als 3 Fällen / KH zugeordnet werden können (z.B. Minimum, Maximum der HSMR)
- z.B. graphische Darstellung der HSMR enorm eingeschränkt



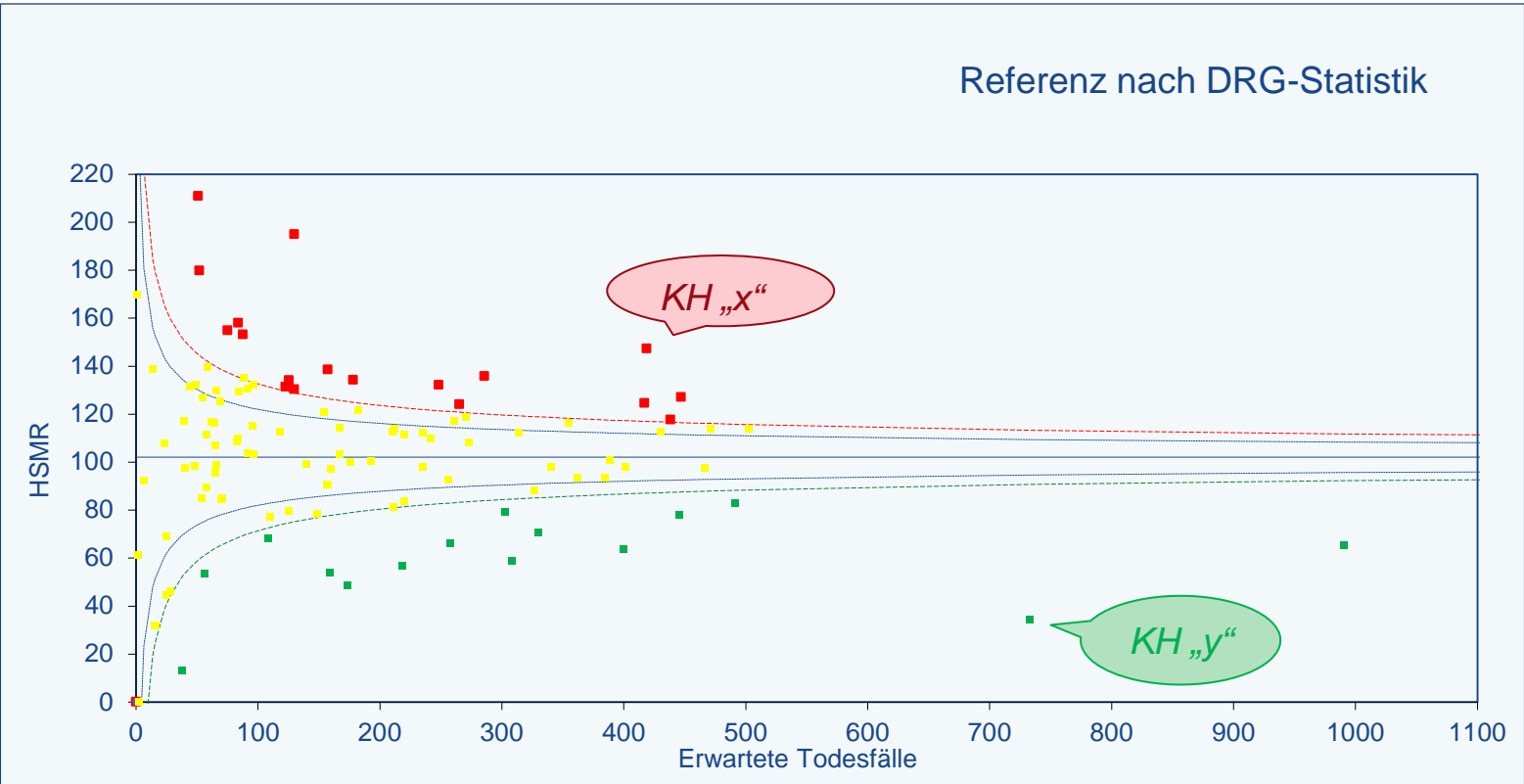
DRG-Statistik - Besonderheiten:

möglich:



DRG-Statistik - Besonderheiten:

möglich nur mit anderer Datenquelle:



DRG-Statistik - Besonderheiten:

Limitationen, Fortsetzung:

auf IK-Ebene

- kleinste zulässige räumliche Darstellung auf Bundeslandebene
- die Merkmale Art der Trägerschaft, Betten-Anzahl und KH-Art aus Qualitätsgründen nicht verfügbar

Daten eines Datenjahres stehen erst nach Ablauf des gesamten Kalenderjahres (und weiterer Aufarbeitungszeit) zur Verfügung

Ausblick:

- Zeitreihe für HSMR mit Datenjahr 2013 ergänzen
- Für die Datenanalyse nicht freigegebene Merkmale (z.B. Art der Trägerschaft) aus externen, öffentlichen Quellen zuspielden
- weitere Sensitivitätsanalysen bezüglich modifizierter Methodik

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Literatur:

1. Canadian Institute for Health Information. Technical Notes – Hospital Standardized Mortality Ratio (HSMR) – Updated February 2011, http://www.cihi.ca/CIHI-ext-portal/pdf/internet/HSMR_TECH_NOTES_201005_en, 3 Aug 2012
2. Quan H et al. Coding Algorithms for Defining Comorbidities in ICD-9-CM and ICD-10 Administrative Data. Medical Care 2005; 43;1130-9.
3. van Walraven C et al. A modification of the Elixhauser comorbidity measures into a point system for hospital death using administrative data. Medical Care 2009; 47; 626-33.