

# Koronarangiographie und Perkutane Koronarintervention (PCI) (Modul 21/3)

Jahresauswertung  
2014

QUALITÄTSINDIKATOREN

**GQH**

©  
Geschäftsstelle  
Qualitätssicherung  
Hessen

Frankfurter Straße 10-14  
65760 Eschborn

Hessen gesamt

**Übersichtstabelle:****Hessen gesamt**

Kennzahl Siehe Seite	Indikatoren zur Indikationsstellung	Referenzwerte	Ergebnis 2014 Klinikwert [95% CI] Zähler / Nenner	Ergebnis 2013 Klinikwert [95% CI] Zähler / Nenner
52331 Seite 4	Objektive, nicht-invasive Ischämiezeichen als Indikation zur elektiven, isolierten Koronarangiographie	Ziel: n.d. Auffälligkeit: < 20,87 % Ø in Hessen: 46,76 %	<b>46,76 %</b> [ 45,98 ; 47,54 ] 7396 / 15818 Fällen	<b>46,09 %</b> [ 45,33 ; 46,86 ] 7588 / 16462 Fällen
52256 Seite 5	Indikation zur isolierten Koronarangiographie: Anteil ohne pathologischen Befund	Ziel: n.d. Auffälligkeit: > 48,90 % Ø in Hessen: 33,99 %	<b>33,99 %</b> [ 33,03 ; 34,96 ] 3157 / 9289 Fällen	<b>34,79 %</b> [ 33,86 ; 35,74 ] 3424 / 9841 Fällen
he21010 Seite 6	PCI trotz fehlender klinischer und/oder nichtinvasiver Ischämiezeichen	Ziel: <= 10,00 % Auffälligkeit: > 10,00 % Ø in Hessen: 1,90 %	<b>1,90 %</b> [ 1,66 ; 2,18 ] 199 / 10477 Fällen	<b>3,48 %</b> [ 3,14 ; 3,85 ] 357 / 10252 Fällen
<b>Indikatoren zu Prozessen</b>				
he21004 Seite 7	Isolierte Koronarangiographien mit Durchleuchtungsdauer über 5 min	Ziel: n.d. Auffälligkeit: n.d. Ø in Hessen: 26,50 %	<b>26,50 %</b> [ 26,00 ; 27,02 ] 7706 / 29074 Fällen	<b>26,64 %</b> [ 26,14 ; 27,14 ] 7997 / 30023 Fällen
he21005 Seite 8	PCI mit Durchleuchtungsdauer über 12 min	Ziel: n.d. Auffälligkeit: n.d. Ø in Hessen: 37,58 %	<b>37,58 %</b> [ 36,96 ; 38,20 ] 8777 / 23358 Fällen	<b>37,01 %</b> [ 36,39 ; 37,63 ] 8563 / 23140 Fällen
51405 Seite 9	Isolierte Koronarangiographien mit einer Kontrastmittelmenge über 150 ml	Ziel: <= 5,00 % Auffälligkeit: > 18,12 % Ø in Hessen: 4,44 %	<b>4,44 %</b> [ 4,21 ; 4,68 ] 1293 / 29145 Fällen	<b>4,87 %</b> [ 4,64 ; 5,12 ] 1463 / 30023 Fällen
51406 Seite 10	Isolierte PCI mit einer Kontrastmittelmenge über 200 ml	Ziel: <= 5,00 % Auffälligkeit: > 45,50 % Ø in Hessen: 15,00 %	<b>15,00 %</b> [ 13,57 ; 16,56 ] 329 / 2193 Fällen	<b>17,81 %</b> [ 16,27 ; 19,46 ] 392 / 2201 Fällen
51407 Seite 11	Einzeitig-PCI mit Kontrastmittelmenge über 250 ml	Ziel: <= 5,00 % Auffälligkeit: > 34,33 % Ø in Hessen: 10,71 %	<b>10,71 %</b> [ 10,30 ; 11,13 ] 2271 / 21209 Fällen	<b>10,76 %</b> [ 10,34 ; 11,18 ] 2252 / 20939 Fällen
12774 Seite 12	Isolierte Koronarangiographien mit Flächendosisprodukt über 3.500 cGy*cm <sup>2</sup>	Ziel: <= 25,00 % Auffälligkeit: > 43,92 % Ø in Hessen: 11,91 %	<b>11,91 %</b> [ 11,55 ; 12,29 ] 3464 / 29074 Fällen	<b>13,47 %</b> [ 13,09 ; 13,86 ] 4042 / 30003 Fällen
12775 Seite 13	Isolierte PCI mit Flächendosisprodukt über 6.000 cGy*cm <sup>2</sup>	Ziel: <= 25,00 % Auffälligkeit: > 54,02 % Ø in Hessen: 20,78 %	<b>20,78 %</b> [ 19,13 ; 22,53 ] 454 / 2185 Fällen	<b>20,69 %</b> [ 19,05 ; 22,43 ] 455 / 2199 Fällen
50749 Seite 14	Einzeitig-PCI mit Flächendosisprodukt über 8.000 cGy*cm <sup>2</sup>	Ziel: <= 25,00 % Auffälligkeit: > 43,65 % Ø in Hessen: 12,71 %	<b>12,71 %</b> [ 12,27 ; 13,17 ] 2692 / 21173 Fällen	<b>13,31 %</b> [ 12,86 ; 13,78 ] 2785 / 20923 Fällen
12773 Seite 15	Fehlende Dokumentation des Flächendosisprodukts	Ziel: n.d. Auffälligkeit: > 1,70 % Ø in Hessen: 0,22 %	<b>0,22 %</b> [ 0,18 ; 0,26 ] 115 / 52547 Fällen	<b>0,07 %</b> [ 0,05 ; 0,10 ] 38 / 53163 Fällen
he21009 Seite 16	Door-to-Balloon-Zeit <=60min	Ziel: n.d. Auffälligkeit: < 41,50 % Ø in Hessen: 69,69 %	<b>69,69 %</b> [ 68,05 ; 71,28 ] 2159 / 3098 Fällen	<b>63,15 %</b> [ 61,44 ; 64,83 ] 1957 / 3099 Fällen
<b>Indikatoren zu Ergebnissen</b>				
52332 Seite 17	Erreichen des Rekanalisationsziels bei PCI mit der Indikation "akutes Koronarsyndrom mit ST-Hebungsinfarkt bis 24h"	Ziel: n.d. Auffälligkeit: < 78,26 % Ø in Hessen: 91,99 %	<b>91,99 %</b> [ 91,01 ; 92,87 ] 3010 / 3272 Fällen	<b>n.b.</b> [ n.b. ] 0 / 0 Fällen
52333 Seite 18	Erreichen des Rekanalisationsziels bei PCI ohne Herzinfarkt	Ziel: n.d. Auffälligkeit: < 89,09 % Ø in Hessen: 94,51 %	<b>94,51 %</b> [ 94,13 ; 94,88 ] 13384 / 14161 Fällen	<b>n.b.</b> [ n.b. ] 0 / 0 Fällen
414 Seite 19	MACCE bei isolierter Koronarangiographie	Ziel: n.d. Auffälligkeit: n.d. Ø in Hessen: 1,99 %	<b>1,99 %</b> [ 1,83 ; 2,17 ] 519 / 26044 Fällen	<b>1,56 %</b> [ 1,42 ; 1,71 ] 418 / 26832 Fällen
415 Seite 20	MACCE bei PCI	Ziel: n.d. Auffälligkeit: n.d. Ø in Hessen: 4,79 %	<b>4,79 %</b> [ 4,52 ; 5,08 ] 1062 / 22161 Fällen	<b>3,37 %</b> [ 3,14 ; 3,62 ] 749 / 22210 Fällen
2232 Seite 21	MACCE bei Erst-PCI aufgrund eines ST-Hebungsinfarkts	Ziel: n.d. Auffälligkeit: n.d. Ø in Hessen: 11,32 %	<b>11,32 %</b> [ 10,33 ; 12,40 ] 409 / 3612 Fällen	<b>8,76 %</b> [ 7,91 ; 9,69 ] 342 / 3904 Fällen
52341 Seite 22	Verhältnis der beobachteten zur erwarteten Rate (O / E) an Todesfällen bei isolierter Koronarangiographie	Ziel: <= 1,00 Auffälligkeit: > 2,35 Hessen:1,53 % O/E =0,98	<b>0,98</b> [ 0,89 ; 1,08 ] 397 / 25927 Fällen (1,53 %)	<b>n.b.</b> [ n.b. ] 0 / 0 Fällen (0 %)
52342 Seite 23	Verhältnis der beobachteten zur erwarteten Rate (O / E) an Todesfällen bei PCI	Ziel: <= 1,00 Auffälligkeit: > 2,19 Hessen:3,35 % O/E =1,51	<b>1,51</b> [ 1,41 ; 1,63 ] 734 / 21916 Fällen (3,35 %)	<b>n.b.</b> [ n.b. ] 0 / 0 Fällen (0 %)
2311 Seite 24	Unvollständige Dokumentation von Diabetes mellitus und Niereninsuffizienz	Ziel: n.d. Auffälligkeit: > 4,21 % Ø in Hessen: 3,15 %	<b>3,15 %</b> [ 3,00 ; 3,30 ] 1586 / 50410 Fällen	<b>1,46 %</b> [ 1,36 ; 1,57 ] 745 / 50937 Fällen

**LESEANLEITUNG**

Die Ergebnisse der eigenen Klinik werden dem Gesamtergebnis aller hessischen Kliniken gegenübergestellt.

	Hessen gesamt		eigene Klinik	
	N	%	N	%
Datensätze gesamt	15 818	0,0	0	0,0

**Erläuterungen zu den Tabellenspalten der Übersichtstabelle:****Indikatoren zu Prozessen/Ergebnissen**

Kennzahl-ID, Seite mit ausführlichen Informationen zum Indikator, QI-Bezeichnung

**Referenzbereiche**

Fest definierte oder errechnete Referenzbereiche des jeweiligen Indikators.

Zielbereich: anzustrebender Bereich (zum Teil direkt an den Auffälligkeitsbereich angrenzend)

Auffälligkeitsbereich: Bereich rechnerisch auffälliger Ergebnisse

n.d.: keine Referenzbereiche definiert

**Ergebnis**

Wert der eigenen Klinik im betreffenden Erhebungsjahr für den aufgeführten Qualitätsindikator. Die Werte in eckigen Klammern kennzeichnen das 95%-Konfidenzintervall [95% CI]. Das Konfidenzintervall kennzeichnet den Bereich, in dem der Klinikwert unter Ausschluss zufälliger Faktoren mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% liegt. Die Konfidenzintervalle ermöglichen eine Überprüfung auf statistische Signifikanz. Die Bewertung der Ergebnisse wird farblich veranschaulicht (siehe Erläuterungen auf der folgenden Seite).

n.b.: nicht berechnet, da keine Fälle beim jeweiligen Qualitätsindikator vorhanden

**Erläuterungen zu den Referenzbereichen:**

Die Referenzbereiche können entweder fest definiert oder aus dem Gesamtdatenbestand errechnet werden. Wurde der Referenzbereich anhand eines Absolutwertes festgelegt, ist in der folgenden Tabelle der Vermerk "fixer Wert" eingetragen. Handelt es sich um einen errechneten Wert, ist der Tabelle zu entnehmen, wie der Qualitätsindikator aus den Gesamtdatenbestand errechnet wurde. In die Berechnung von Perzentil- und Mittelwerten gehen jeweils die Klinikwerte mit  $N > 19$  (Nennerbedingung) ein ("Verteilung der Kliniken in %"). Die Hessenrate (falls verwendet) entspricht dem Prozentwert von "Hessen gesamt".

Qualitätsindikator Kennzahl	Kurzbezeichnung	Grenze Zielbereich	Grenze Auffälligkeitsbereich	Abbildung auf:
52331	objekt. Ischämiezeichen	nicht definiert	5%-Perzentile Bund	Seite 4
52256	Ohne pathol. Befund bei isol. Koro	nicht definiert	90%-Perzentile Hessen	Seite 5
he21010	PCI ohne Sympt. und klin. Nachweis	fixer Wert	fixer Wert	Seite 6
he21004	DD bei Koro >5min	nicht definiert	nicht definiert	Seite 7
he21005	DD bei PCI >12min	nicht definiert	nicht definiert	Seite 8
51405	KM bei isol. Koro >150ml	fixer Wert	95%-Perzentile Bund	Seite 9
51406	KM bei isol. PCI >200ml	fixer Wert	95%-Perzentile Bund	Seite 10
51407	KM bei einz. PCI >250ml	fixer Wert	95%-Perzentile Bund	Seite 11
12774	FDP bei Koro >3.500cGy*cm2	fixer Wert	95%-Perzentile Bund	Seite 12
12775	FDP bei isol. PCI >6.000cGy*cm2	fixer Wert	95%-Perzentile Bund	Seite 13
50749	FDP bei einz. PCI >8.000cGy*cm2	fixer Wert	95%-Perzentile Bund	Seite 14
12773	keine DOKU des FDP	nicht definiert	90%-Perzentile Bund	Seite 15
he21009	Door-to-Balloon-Zeit <=60min	nicht definiert	10%-Perzentile Hessen	Seite 16
52332	Zielerreichung alle PCI bei STEMI	nicht definiert	5%-Perzentile Bund	Seite 17
52333	Zielerreichung bei PCI ohne Herzinfarkt	nicht definiert	5%-Perzentile Bund	Seite 18
414	MACCE bei Koro	nicht definiert	nicht definiert	Seite 19
415	MACCE bei PCI	nicht definiert	nicht definiert	Seite 20
2232	MACCE bei Erst-PCI	nicht definiert	nicht definiert	Seite 21
52341	O/E Sterblichkeit bei Koro	fixer Wert	95%-Perzentile Bund	Seite 22
52342	O/E Sterblichkeit bei PCI	fixer Wert	95%-Perzentile Bund	Seite 23
2311	Unvollständige Dokumentation	nicht definiert	95%-Perzentile Bund	Seite 24

Die Auswertungen wurden auch unter der Verwendung bundeseinheitlicher Rechenregeln des AQUA-Instituts Göttingen © 2015 erstellt

**Erläuterungen zu den Kennzahlen mit "Verhältnis der beobachteten zur erwarteten Rate (O/E)":**

Ergebnisindikatoren bedürfen häufig einer Risikoadjustierung, um einen fairen Vergleich der Werte zwischen den Krankenhäusern zu gewährleisten. Hierzu werden unterschiedliche Methoden (z.B. Stratifizierung, Standardisierung, Adjustierung) angewandt. Bei einer Risikoadjustierung mit logistischer Regression sollen patientenseitige Faktoren, die einen Einfluss auf das Ergebnis haben und mutmaßlich nicht von den Krankenhäusern beeinflusst werden können, herausgerechnet werden. Dies wird dadurch beschränkt, dass nur diese Faktoren, die auch erfasst werden, miteinbezogen werden können. Der Einfluss eines jeden Faktors wird mit einem entsprechenden Parameter quantifiziert. Dies geschieht auf Bundesebene (AQUA) anhand der Daten aller bundesweit erfassten Patienten. Mit den vorliegenden Parametern kann nun für jeden einzelnen Fall das Risiko errechnet werden, zu welchem ein definiertes Ereignis (z.B. Tod) eintritt.

Mit dem O/E wird damit folgendes ausgedrückt: Verhältnis der beobachteten (=Observed) Rate zu der nach entsprechender Risikoadjustierung zu erwartenden (=Expected) Rate. Liegt die Zahl unter 1, so ist das Ergebnis besser als anhand des Patienteneinflusses zu erwarten war, liegt die Zahl dagegen über 1 so hätte man unter Berücksichtigung des Patienteneinflusses ein besseres Ergebnis erwartet. Die risikoadjustierte Rate beschreibt die Rate, die erreicht worden wäre, wenn das Krankenhaus bezüglich aller berücksichtigten Risikofaktoren denselben Patientenmix gehabt hätte, der landesweit beobachtet werden konnte. Sie berechnet sich aus der Multiplikation der hessenweit beobachteten Gesamtrate mit dem Verhältnis aus beobachteter zu erwarteter Rate der Klinik.

**Erläuterungen zu der farblichen Bewertung der Klinikergebnisse auf Übersichtstabelle:**

- Ziel erreicht, Klinikwert erreicht gewünschte Rate
- Klinikwert erreicht Zielvorgabe, jedoch nicht signifikant
- Klinikwert im Warnbereich zwischen Ziel und Auffälligkeit
- Klinikwert auffällig, jedoch nicht signifikant
- Klinikwert signifikant auffällig
- kein Referenzbereich definiert oder keine Fälle vorhanden
- sentinel event; Einzelfallanalyse empfohlen

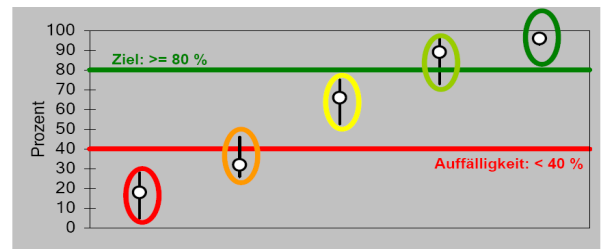


Abb. 1

**Erläuterungen zu den grafischen Darstellungen der folgenden Seiten:**

**League-Table** (s. auch Abb. 1):

Auf der X-Achse werden die Ergebnisse der Kliniken für den jeweiligen Qualitätsindikator angegeben (i.d.R. in %). Jeder Punkt repräsentiert den Wert einer Klinik. Die vertikalen Linien auf beiden Seiten des Punktes kennzeichnen das 95%-Konfidenzintervall. Hierbei weisen große Intervalle (=lange Linien) auf geringe Fallzahlen hin. Klinikwerte mit Fallzahlen von unter 20 (Nennerbedingung) werden aufgrund der großen Konfidenzintervalle in der Grafik nicht aufgeführt. Der Ziel- und Auffälligkeitsbereich - sofern definiert - wird jeweils durch eine grüne bzw. rote Linie gekennzeichnet. Als Sortierkriterium wird der Grad der Zielerreichung in aufsteigender Form gewählt ("auffällige" Klinikergebnisse sind links angeordnet).

Alle Ergebnisse außerhalb des Referenzbereiches stellen eine rechnerische Auffälligkeit dar. Zeigt das Konfidenzintervall zusätzlich keine Überschneidung mit dem geforderten Bereich, liegt eine statistisch signifikante Auffälligkeit vor.

Unterhalb der Grafik werden ggf. verschiedene Kennwerte der Verteilung der Klinikergebnisse aufgeführt: Minimum (Min), 10. Perzentile (P10), 25. Perzentile (P25), Median, Mittelwert (Mittel), 75. Perzentile (P75), 90. Perzentile (P90) und Maximum (Max).

**Box-Whisker-Plot** (s. Abb. 2):

Als Box wird das durch die Quartile bestimmte (graue) Rechteck bezeichnet. Sie umfasst 50% der Krankenhäuser. Durch die Länge der Box ist der Interquartilsabstand abzulesen. Dies ist ein Maß der Streuung, welches durch die Differenz des oberen und unteren Quartils bestimmt ist. Als Weiteres ist der Median in der Box eingezeichnet, welcher durch seine Lage innerhalb der Box einen Eindruck von der Schiefe der den Daten zugrunde liegenden Verteilung vermittelt.

Als „Whisker“ werden die vertikalen Linien bezeichnet. In diesem Bericht stellen sie die 2,5% sowie die 97,5%-Perzentile dar. Innerhalb der Whiskergrenzen liegen somit 95% aller Werte.

Insgesamt werden pro Diagramm vier Boxplots präsentiert. Hierzu wurden die Kliniken in vier Fallzahlkategorien eingeteilt. Diese Fallzahlkategorien sowie die Anzahl der Kliniken, auf denen das Boxplot der jeweiligen Kategorie beruht, werden in einer Tabelle rechts neben der Grafik aufgeführt. Falls ein Krankenhaus keinen Fall in die Berechnung des jeweiligen Qualitätsindikators einbringt, wird es nicht in den Boxplot einbezogen.

In den Abbildungen als Kreuz (X) gekennzeichnet ist der Ergebniswert Ihrer Klinik.

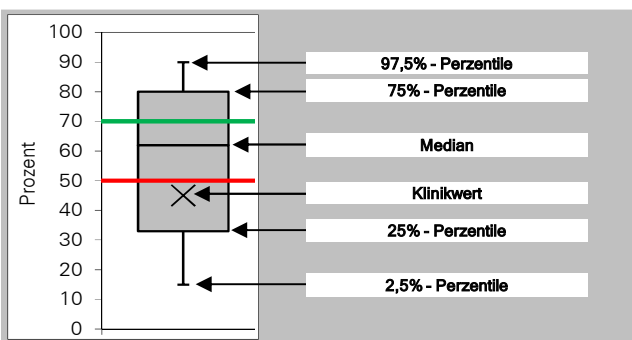


Abb. 2

**Objektive, nicht-invasive Ischämiezeichen als Indikation zur elektiven, isolierten Koronarangiographie**

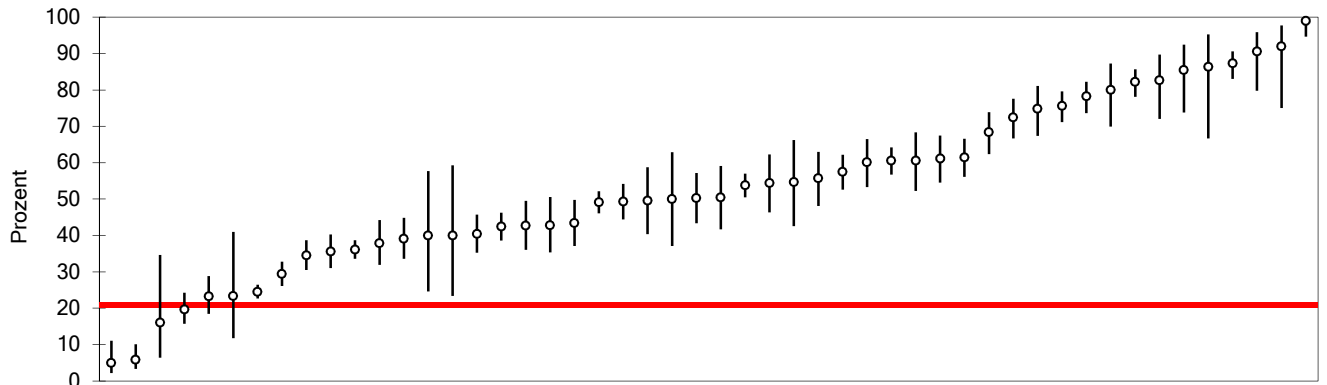
Kennzahl: 21/3 - 52331

Isolierte Koronarangiographien mit führender Indikation "bekannte KHK" oder "Verdacht auf KHK bzw. Ausschluss KHK" oder "elektive Kontrolle nach Koronarintervention" bei Patienten ohne ACS und ohne Patienten aus der Herzchirurgie oder mit Verlegung in die Herzchirurgie - davon mit gesicherter oder fraglicher, objektiver (apparativer) nicht-invasiver Ischämiezeichen (Belastungs EKG, Stress-MRT, Belastungszintigraphie, Stress-ECHO..)

Hessen gesamt		Krankenhaus	
N	%	N	%
15 818		0	
7 396	46,76	0	0,00

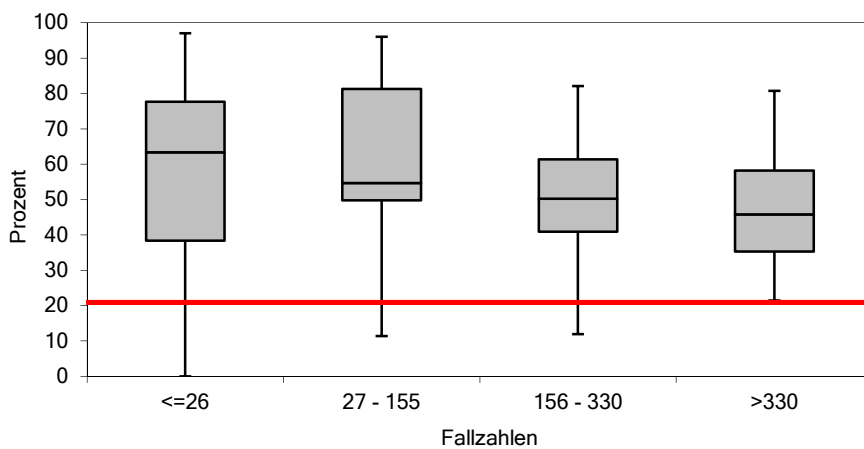
Vertrauensbereich (in %)

95 % CI	95% CI
45,98 ; 47,54	0



Verteilung der Kliniken in %

Min.	P10	P25	Median	Mittel	P75	P90	Max.
5,00	23,30	39,30	50,30	53,10	71,40	85,50	99,00



Fallzahl-kategorien	Anzahl Kliniken
<=26	16
27 - 155	15
156 - 330	15
>330	16

Allgemeine Erläuterungen bzw. Besonderheiten

In Deutschland werden Koronarinterventionen im Vergleich zu anderen europäischen Ländern deutlich häufiger durchgeführt (OECD 2012). Innerhalb Deutschlands weisen die Pro-Kopf-Raten bezogen auf invasive kardiologische Prozeduren zwischen den Bundesländern deutliche Unterschiede auf (van Buuren 2010 [III]). Allein diese Tatbestände lassen noch keine zwingenden Rückschlüsse auf eine Über- bzw. Unterversorgung in Deutschland zu (Gottwik et al. 2003). Es wurde jedoch in einer weiteren Studie gezeigt, dass 7,6 % der diagnostischen Prozeduren als „zweifelhaft“ und 15 % als „nicht angemessen“ bewertet wurden (Brause et al. 2006 [III]). Eine leitliniengerechte Indikationsstellung ist daher von großer Bedeutung. Die entsprechenden Leitlinien, welche die Indikation zur diagnostischen Koronarangiographie und auch zur Koronarintervention regeln, werden regelmäßig von den wissenschaftlichen Gesellschaften veröffentlicht (BÄK et al. 2013 [LL]; Hamm et al. 2011 [LL]; Bonzel et al. 2008 [LL]; Hamm et al. 2008 [LL]; Anderson et al. 2007 [LL]; Bassand et al. 2007 [LL]; SIGN 2007 [LL]; Fox et al. 2006 [LL]; Antman et al. 2004 [LL]). Es herrscht in den genannten Leitlinien zur Koronarangiographie Übereinstimmung, dass bei KHK-Patienten die invasive Diagnostik der Koronarangiographie dann indiziert ist, wenn eine therapeutische Konsequenz i. S. einer Revaskularisation zu erwarten ist, was auch in einer Studie von Cohen et al. (2009 [III]) gezeigt wird. Ein signifikanter Überlebensvorteil der Revaskularisation gegenüber der alleinigen medikamentösen Therapie ist aber erst bei einer Ischämie von mehr als 20 % des gesamten Myokards gegeben (Hachamovitch et al. 2003 [IIa]). Daher sollte in der Regel die Klinik (akutes Koronarsyndrom) oder die nichtinvasive Diagnostik (Belastungs-EKG o. ä.) auf eine koronare Ischämie hinweisen. Liegen keine Ischämiezeichen vor, so ist eine Koronarangiographie nur in wenigen begründeten Einzelfällen indiziert. Eine deutsche Leitlinie zur Herzkatheteruntersuchung (Hamm et al. 2008 [LL]) gibt folgende generelle Empfehlung: „Bei geringeren oder atypischen Angina-Beschwerden stützt sich die Indikation vornehmlich auf nichtinvasive Verfahren. Hiermit lassen sich Hochrisikopatienten charakterisieren, die invasiv abgeklärt werden sollten.“ Die Nationale Versorgungsleitlinie KHK (BÄK et al. 2013 [LL]) empfiehlt die diagnostische Koronarangiographie für: - Patienten, die ein akutes Koronarsyndrom entwickelt haben - Patienten mit unter leitliniengerechter medikamentöser Therapie anhaltender Angina pectoris (CCS Klasse III und IV) - Patienten mit pathologischem Ergebnis der nicht invasiven Untersuchungen, unabhängig von der Schwere der Angina pectoris - Patienten, die einen plötzlichen Herzstillstand oder eine lebensbedrohliche ventrikuläre Arrhythmie überlebt haben - Patienten mit Symptomen einer chronischen Herzinsuffizienz bei unbekanntem Koronarstatus bzw. Verdacht auf Progression der KHK. A25Siehe auch <http://www.sgg.de>

**Indikation zur isolierten Koronarangiographie: Anteil ohne pathologischen Befund**

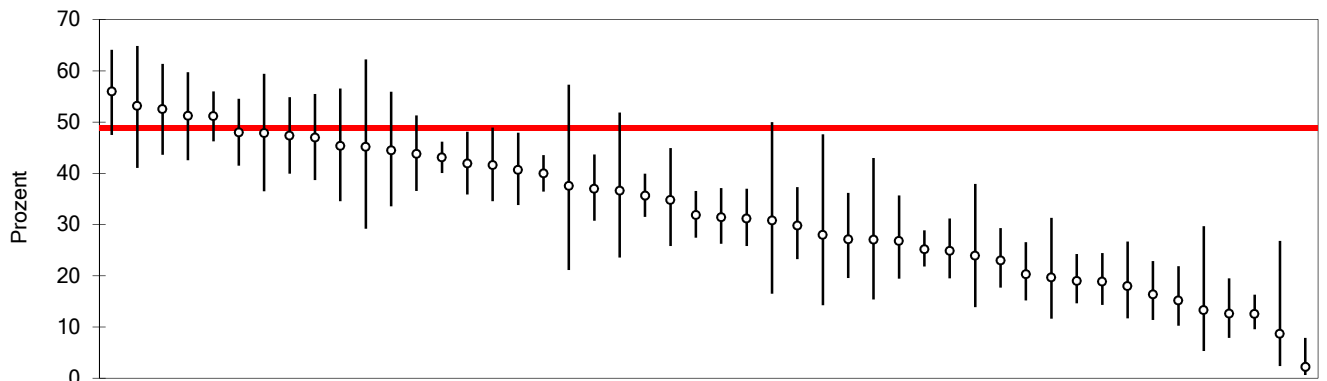
Kennzahl: 21/3 - 52256

Alle isolierten Koronarangiographien mit der Indikation „Verdacht auf bzw. Ausschluss KHK“ (d.h. ohne vorbekannte KHK und ohne akutes Koronarsyndrom) bei Patienten, die nicht in einer herzchirurgischen Abteilung behandelt oder dorthin verlegt wurden  
- davon mit angiographisch normalen Koronargefäßen (Ausschluss KHK)

Hessen gesamt		Krankenhaus	
N	%	N	%
9 289		0	
3 157	33,99	0	0,00

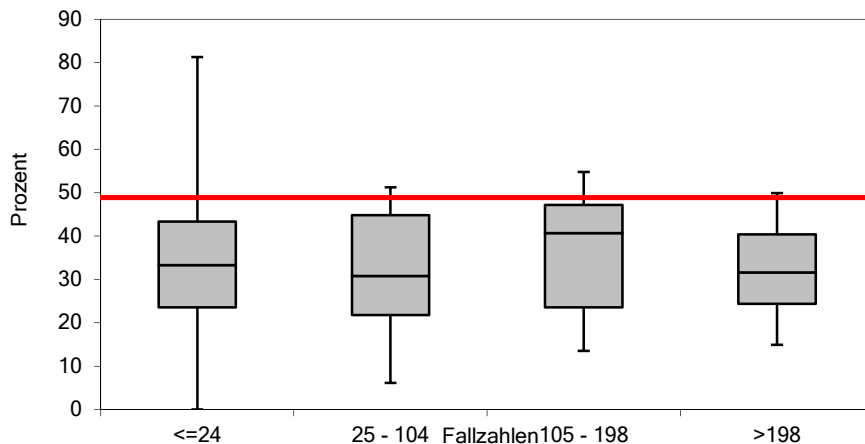
Vertrauensbereich (in %)

95 % CI	95% CI
33,03 ; 34,96	0



Verteilung der Kliniken in %

Min.	P10	P25	Median	Mittel	P75	P90	Max.
2,30	14,60	22,30	31,60	32,50	44,00	48,90	56,00



Fallzahl-kategorien	Anzahl Kliniken
<=24	16
25 - 104	15
105 - 198	15
>198	16

Allgemeine Erläuterungen bzw. Besonderheiten

In Deutschland werden Koronarinterventionen im Vergleich zu anderen europäischen Ländern sehr viel häufiger durchgeführt (OECD 2012). Innerhalb Deutschlands weisen die Pro-Kopf-Raten, bezogen auf invasive kardiologische Prozeduren zwischen den Bundesländern, deutliche Unterschiede auf (van Buuren 2010 [III]). Allein diese Tatbestände lassen noch keine zwingenden Rückschlüsse auf eine Über- bzw. Unterversorgung in Deutschland zu (Gottwik et al. 2003). Es wurde jedoch in einer weiteren Studie gezeigt, dass 7,6 % der diagnostischen Prozeduren als „zweifelhaft“ und 15 % als „nicht angemessen“ bewertet wurden (Brause et al. 2006 [III]). Eine leitliniengerechte Indikationsstellung ist daher von großer Bedeutung. Der fehlende Nachweis von stenotischen Veränderungen an den Koronargefäßen in einer Vielzahl von Fällen ist ein Hinweis auf eine unzureichende Indikationsstellung. Eine hohe Quote weist auf eine Überversorgungssituation hin (Bashore et al. 2001). In einer kanadischen Multicenter-Studie (Levitt et al. 2013 [III]) mit 2.718 elektiven Koronarangiographien fiel auf, dass bei durchschnittlich 47 % kein pathologischer, angiographischer Befund vorlag. Für den niedergelassenen Bereich in Deutschland zeigen Daten des QulK-Registers, dass in den Jahren 2010-2012 12 % der Patienten keine bedeutsame organische Herzerkrankung nach Durchführung einer diagnostischen Koronarangiographie aufwiesen (Levenson et al. 2013 [III]). Im Probetrieb des sektorenübergreifenden QS-Verfahrens Perkutane Koronarangiographie (PCI) und Koronarangiographie wiesen 23,8 % der isolierten Koronarangiographien mit der führenden Indikation „V.a. KHK oder Ausschluss KHK“ keinen pathologischen, angiographischen Befund auf, wobei die Varianz zwischen 0 und 100 % lag (AQUA 2013). Patienten mit der führenden Indikation „Herzinsuffizienz“ und „Vitien“, für die leitliniengerechte Indikationen für eine Koronarangiographie bestehen, gehen nicht in den Indikator ein. Gleiches gilt für Koronarangiographie an zu explantierenden Herzen, die aus diesem QS-Verfahren ganz ausgeschlossen werden.

Die entsprechenden Leitlinien, welche die Indikation zur diagnostischen Koronarangiographie und auch zur Koronarintervention regeln, werden regelmäßig von den wissenschaftlichen Gesellschaften veröffentlicht (BÄK et al. 2013 [LL]; Hamm et al. 2011 [LL]; Bonzel et al. 2008 [LL]; Hamm et al. 2008 [LL]; Anderson et al. 2007 [LL]; Bassand et al. 2007 [LL]; SIGN 2007 [LL]; Fox et al. 2006 [LL]; Antman et al. 2004 [LL]).

Siehe auch <http://www.sqg.de>

**PCI trotz fehlender klinischer und/oder nichtinvasiver Ischämiezeichen**

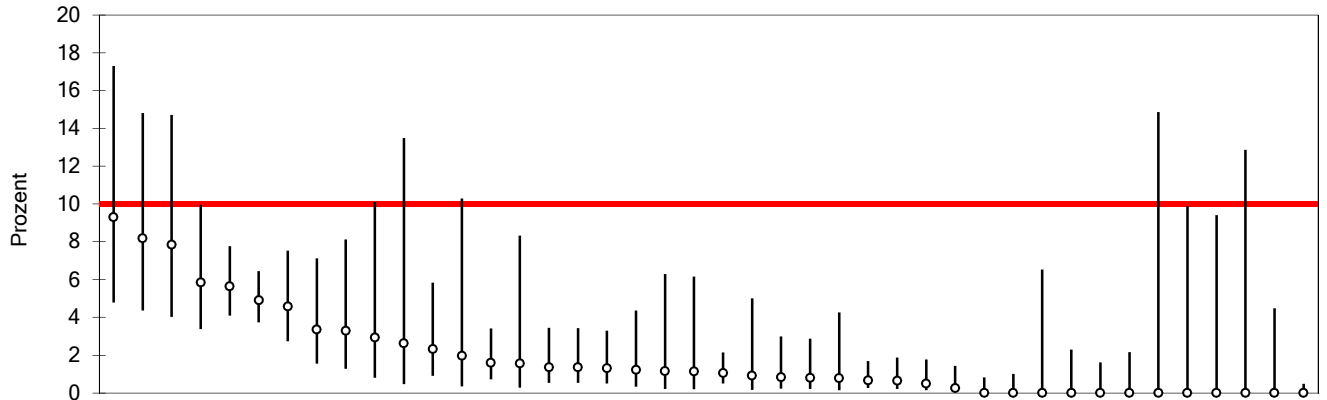
Kennzahl: 21/3 - he21010

PCI (ggf. mit Koronarangiographie) ohne Indikation "akutes Koronarsyndrom"  
 - davon ohne Symptom (stabile Angina pectoris, Dyspnoe) und ohne Nachweis von Ischämiezeichen bei Belastung

Hessen gesamt		Krankenhaus	
N	%	N	%
10477		0	
199	1,90	0	0,00

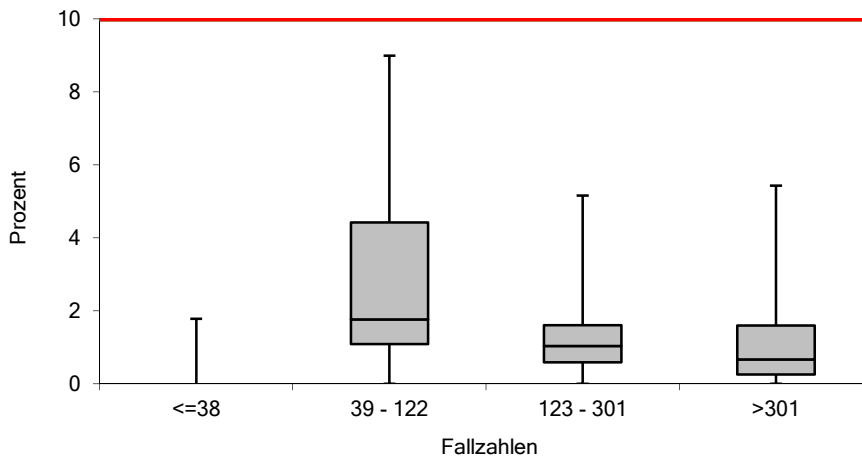
Vertrauensbereich (in %)

95 % CI	95% CI
1,66 ; 2,18	0



Verteilung der Kliniken in %

Min.	P10	P25	Median	Mittel	P75	P90	Max.
0,00	0,00	0,00	1,10	1,90	2,60	5,60	9,30



Fallzahl-kategorien	Anzahl Kliniken
<=38	14
39 - 122	12
123 - 301	12
>301	13

Allgemeine Erläuterungen bzw. Besonderheiten

Wesentliches Ziel einer revaskularisierenden Therapie ist es, die eingeschränkte oder unterbrochene myokardiale Perfusion wiederherzustellen. Dies kann durch Intervention am betroffenen nativen Herzkranzgefäß (PCI mit oder ohne Stent) oder durch Bypassoperation (Aortokoronarer Bypass, ACB) geschehen. Technische Verbesserungen der Koronarintervention haben in den letzten Jahren dazu geführt, dass es kaum noch absolute Kontraindikationen für diese Eingriffe gibt (Rutsch et al. 2002). Diverse Studien weisen darauf hin, dass die Indikation zur Durchführung einer Katheterintervention keineswegs immer richtig gestellt wird (z. B. Hilborne et al. 1993: 38% fraglich unsicher, 4% nicht angemessen, Vogt 2001: 16% fraglich unsicher, 5% nicht angemessen, Praetorius 1999: 15% unsicher, 3,7% nicht gegeben, Anderson et al. 2002: 5% keine Class-I-Indikation). Andererseits kann auch der umgekehrte Effekt, dass Patienten keine Revaskularisation erhalten, obwohl dies nach objektiven Kriterien indiziert wäre, beobachtet werden (Hemmingway et al. 2001). In einer Studie von Gandjour et al. (Gandjour et al. 2003) waren lediglich 2 von retrospektiv analysierten 128 PCI (2%) nach den international anerkannten so genannten RAND-Kriterien nicht indiziert. Die wissenschaftlichen Gesellschaften veröffentlichen regelmäßig aktualisierte Leitlinien, die die Indikation zur Koronarintervention regeln. Von besonderer Qualität sind die amerikanischen Leitlinien, gemeinsam veröffentlicht von der American Heart Association (AHA), dem American College of Cardiology (ACC) und der Society for Cardiovascular Angiography and Interventions (SCAI) (Braunwald et al. 2002, Gibbons et al. 2002, King et al. 2008), die europäischen Leitlinien, publiziert von der European Society of Cardiology (ESC, Bertrand et al. 2002, van de Werf et al. 2003) und die Deutschen Leitlinien, publiziert von der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislaufforschung (DGK, Erbel et al. 1997, Dietz & Rauch 2003, Hamm 2004a und 2004b), wobei letztere sich zwar an den internationalen Leitlinien orientieren, diese aber den nationalen Besonderheiten und Standards anpassen. Für die Durchführung und Indikation der Katheterintervention (PTCA bzw. PCI) befinden sich Leitlinien der DGK in Vorbereitung. Zum Einsatz von Drug Eluting Stents (DES) liegen aktuelle Empfehlungen der Fachgesellschaft unter Würdigung der Evidenzlage vor (Silber et al. 2007). In einer zusammenfassenden Betrachtung der Evidenzlage zur PCI bei Koronarer Herzkrankheit kommen Rihal et al. zu dem Schluss, dass eine PCI zur alleinigen Behandlung einer anatomischen Koronarstenose ohne Ischämiezeichen zur Vorbeugung eines Myokardinfarkts nicht indiziert ist (Rihal et al. 2003). Der Qualitätsindikator ist so formuliert, dass der die eindeutig nicht indizierten Fälle benennt. Er definiert so einen Mindeststandard der Indikationsstellung, der in der Regel nicht unterschritten werden sollte. Weitere Infos unter [www.sqg.de](http://www.sqg.de)

**Isolierte Koronarangiographien mit Durchleuchtungsdauer über 5 min**

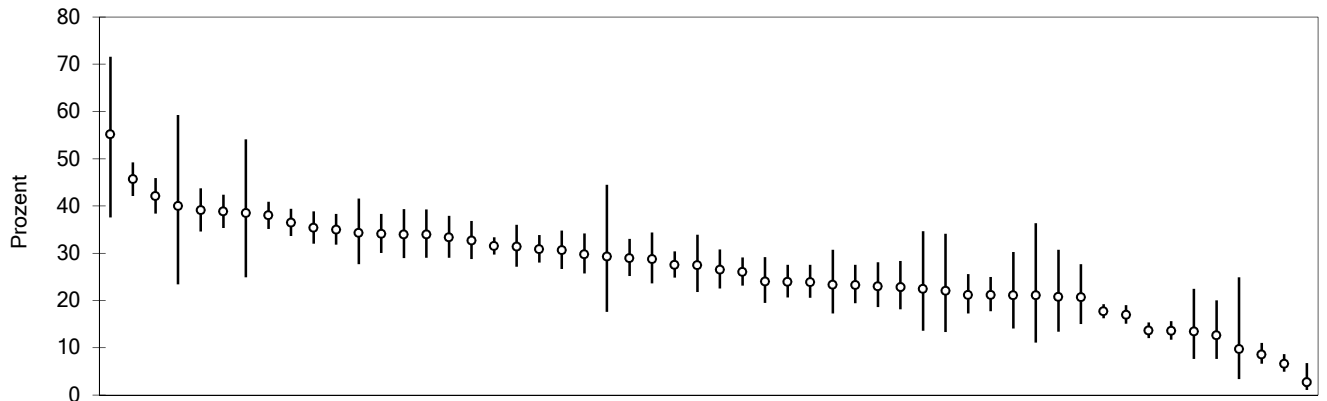
Kennzahl: 21/3 - he21004

Koronarangiographien (ohne PCI) mit Angaben zur Durchleuchtungsdauer  
 - davon Durchleuchtungsdauer > 5 min.

Hessen gesamt		Krankenhaus	
N	%	N	%
29 074		0	
7 706	26,50	0	0,00

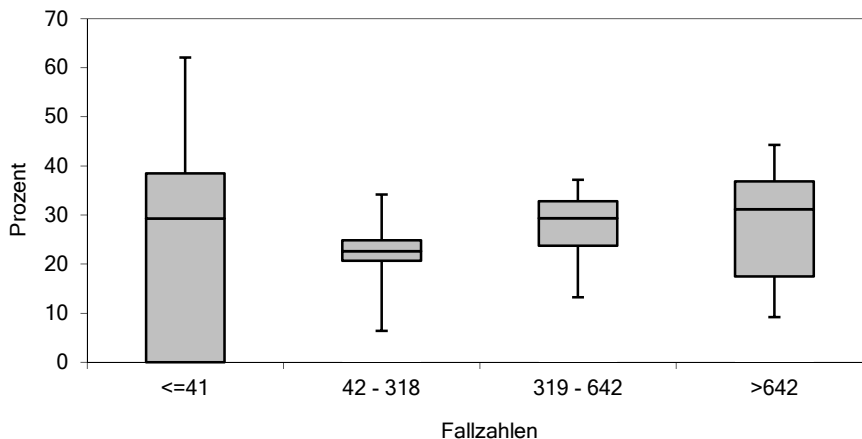
Vertrauensbereich (in %)

95 % CI	95% CI
26,00 ; 27,02	0



Verteilung der  
Kliniken in %

Min.	P10	P25	Median	Mittel	P75	P90	Max.
2,70	13,50	21,10	27,00	26,80	34,00	38,70	55,20



Fallzahl-kategorien	Anzahl Kliniken
<=41	17
42 - 318	16
319 - 642	16
>642	16

Allgemeine Erläuterungen bzw. Besonderheiten

Ein Herzkathetereingriff führt durch die mehrere Minuten dauernde Anwendung von Röntgenstrahlen zur Strahlenbelastung für den Patienten und für den Untersucher. Durch die Strahlenbelastung bei Herzkathetereingriffen erhöht sich das Krebsrisiko v. a. für Lungenkrebs (Rossetti et al. 1998, Harrison et al. 1998). Selten werden bei Patienten nach interventionellen Eingriffen Strahlenschäden der Haut, so genannte Radiodermatitiden, beobachtet (Wolff et al. 2004). Die amerikanische Leitlinie zum Katheterlaborstandard empfiehlt, bezüglich der Strahlungsbelastung einer Katheterintervention das ALARA-Prinzip zu beachten ("as low as reasonably achievable" (Bashore et al. 2001). Die Energiemenge von Röntgen- oder Gammastrahlen, die pro Masseneinheit eines Körpers aufgenommen wird, wird in gray units (Gy) gemessen. Das Flächendosisprodukt ( $Gy\ cm^2 = 100\ cGy\ cm^2$ ) ist definiert als Produkt aus der bestrahlten Fläche und der dort wirksamen Dosis. Ein weiterer wichtiger Parameter ist die Durchleuchtungsdauer. In der Regel besteht eine Korrelation zwischen Flächendosisprodukt und Durchleuchtungsdauer (Larrazet et al. 2003). Diverse Studien untersuchen die Strahlenbelastung von Patienten bei diagnostischen Herzkathetereingriffen. Eine englische Studie des National Radiology Protection Board (NRBP, Hart et al. 2002) der Jahre 1996 bis 2002 ergab bei 8.000 Koronarangiographien eine mittlere Durchleuchtungsdauer von 260 sec (4 min 20 sec). Im QuIK-Register lag 2005 die durchschnittliche Durchleuchtungszeit bei Koronarangiographien bei 3,4 +/- 5,0 min (Levenson et al. 2007). Die Durchleuchtungsdauer einer Herzkatheteruntersuchung hängt u. a. davon ab, ob nur eine Koronarangiographie oder ob zusätzlich weitere radiologische Untersuchungen wie z. B. eine Ventrikulographie, durchgeführt werden. Für isolierte Koronarangiographien geben Clark et al. in einer Studie aus schottischen Herzkatheterlabors im Mittel eine Durchleuchtungsdauer von 2,89 min an. Sie erhöht sich auf 3,07 min in Verbindung mit einer Linksherz-Ventrikulographie und auf 7,40 min in Verbindung mit einer Aortographie (Clark et al. 2000). Die Anwendung neuer digitaler Techniken, wie z. B. der Flat-Panel-Fluoroskopie-Technik (FPF) in der Koronarintervention scheint die Durchleuchtungsdauer und damit die Strahlenbelastung zu reduzieren (Tsapaki et al. 2004). Der Referenzwert des britischen National Radiology Protection Board (Hart et al. 2002) bei Koronarangiographie liegt bei (maximal) 5,6 Minuten. Das europäische Konsortium Measures for Optimising Radiological Information and Dose in Digital Imaging and Interventional Radiology (DIMOND) empfiehlt (maximal) 7,5 Minuten für Koronarangiographien (Neofotistou et al. 2003). Ein Strahlungsbelastungsvergleich zwischen durch Kardiologen und durch Radiologen durchgeführten Koronarangiographien zeigte bei der Durchleuchtungsdauer keinen Unterschied. Die niedrigsten Durchleuchtungszeiten wiesen erfahrene Kardiologen auf (Arthur et al. 2002). Dass mit steigender Erfahrung des untersuchenden Arztes die Durchleuchtungsdauer sinkt, wird auch von anderen Studien bestätigt (Neofotistou et al. 2003). s.a. <http://www.sqg.de/>



**PCI mit Durchleuchtungsdauer über 12 min**

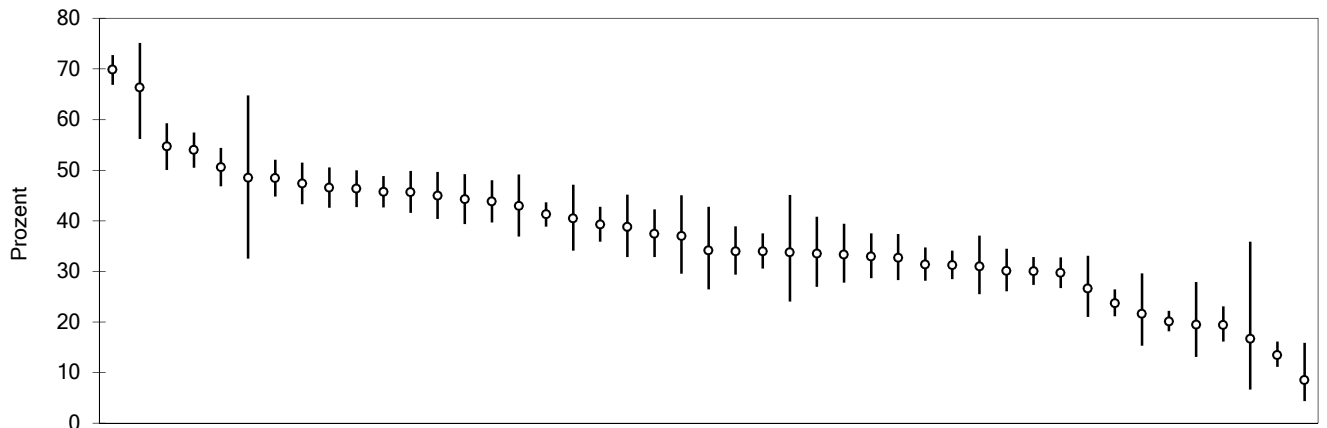
Kennzahl: 21/3 - he21005

Alle PCI (ggf. mit Koronarangiographie) und Angaben zur Durchleuchtungsdauer  
 - davon Durchleuchtungsdauer > 12 min.

Hessen gesamt		Krankenhaus	
N	%	N	%
23 358		0	
8 777	37,58	0	0,00

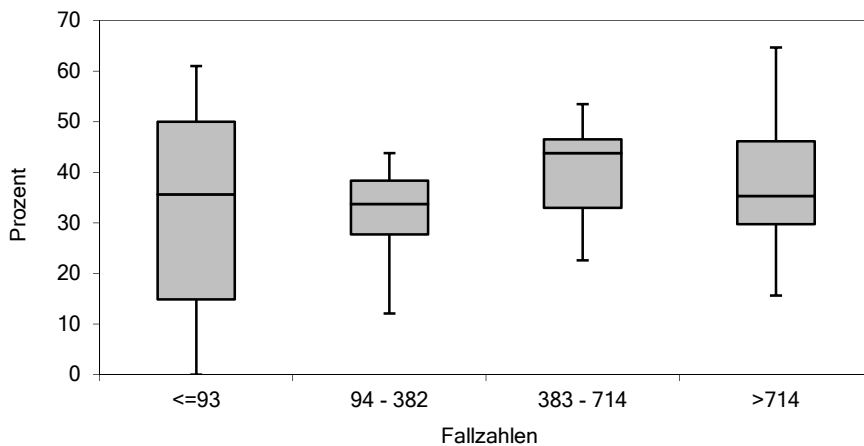
Vertrauensbereich (in %)

95 % CI	95% CI
36,96 ; 38,20	0



Verteilung der Kliniken in %

Min.	P10	P25	Median	Mittel	P75	P90	Max.
8,50	19,70	30,10	34,10	36,80	45,70	49,80	69,90



Fallzahl-kategorien	Anzahl Kliniken
<=93	14
94 - 382	14
383 - 714	13
>714	14

Allgemeine Erläuterungen bzw. Besonderheiten

Diverse Studien untersuchen die Strahlenbelastung von Patienten bei therapeutischen Herzkathetereingriffen. Eine englische Studie des National Radiology Protection Board (NRBP, Hart et al. 2002) der Jahre 1996 bis 2002 ergab bei 334 PCI eine mittlere Durchleuchtungsdauer von 878 sec (14 min 18 sec). Im QuK-Register lag 2005 die durchschnittliche Durchleuchtungszeit bei PCI bei 7.54 +/- 8,5 min (Levenson et al. 2007). Die Durchleuchtungsdauer bei Koronarinterventionen ist abhängig von der Art und Komplexität des durchgeführten Eingriffes (Padovini et al. 2001, Fransson & Persliden 2000). So lag z. B. in einer Untersuchung von Kuon et al. die 95%-Perzentile bei elektiven PCI bei 16 min, bei Rekanalisation eines chronischen Verschlusses bei 25 min und bei einer Notfall-PCI bei 24 min (Kuon et al. 2004). Die Anwendung neuer digitaler Techniken, wie z. B. der Flat-Panel-Fluoroskopie-Technik (FPF) in der Koronarintervention scheint die Durchleuchtungsdauer und damit die Strahlenbelastung zu reduzieren (Tsapaki et al. 2004).

Das Bundesamt für Strahlenschutz gibt als Referenzwert für PCI bei Erwachsenen eine Durchleuchtungsdauer von (maximal) 20 min an (Silber et al. 2006). Zum Vergleich: Das europäische Konsortium Measures for Optimising Radiological Information and Dose in Digital Imaging and Interventional Radiology (DIMOND) empfiehlt (maximal) 17 Minuten für PCI (Neofotistou et al. 2003).

Es wird angenommen, dass mit steigender Erfahrung des untersuchenden Arztes die Durchleuchtungsdauer sinkt (Neofotistou et al. 2003, Ijsselmuiden et al. 2004).

Siehe auch <http://www.sgg.de/>

**Isolierte Koronarangiographien mit einer Kontrastmittelmenge über 150 ml**

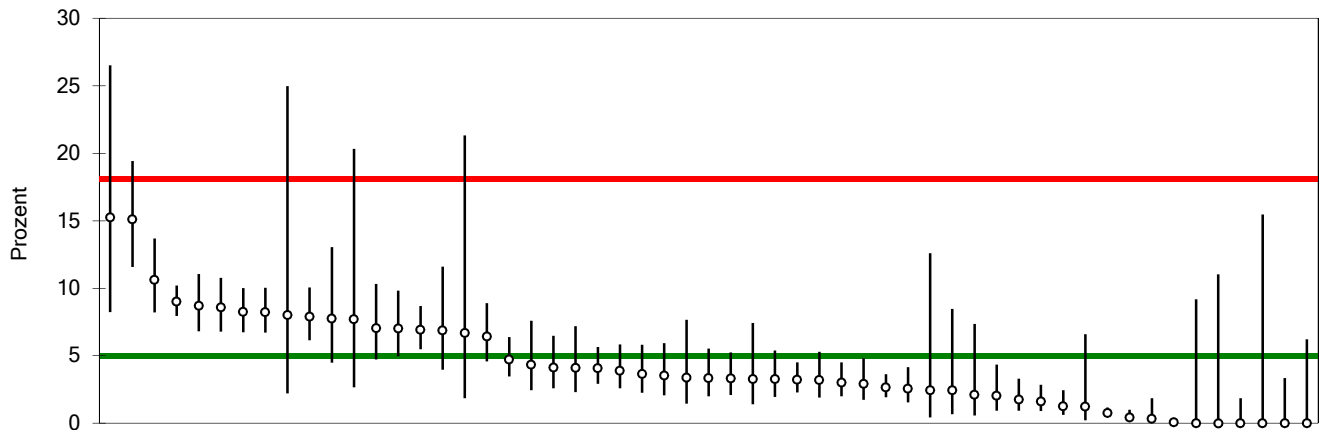
Kennzahl: 21/3 - 51405

Alle isolierten Koronarangiographien  
- davon Kontrastmittelverbrauch > 150 ml

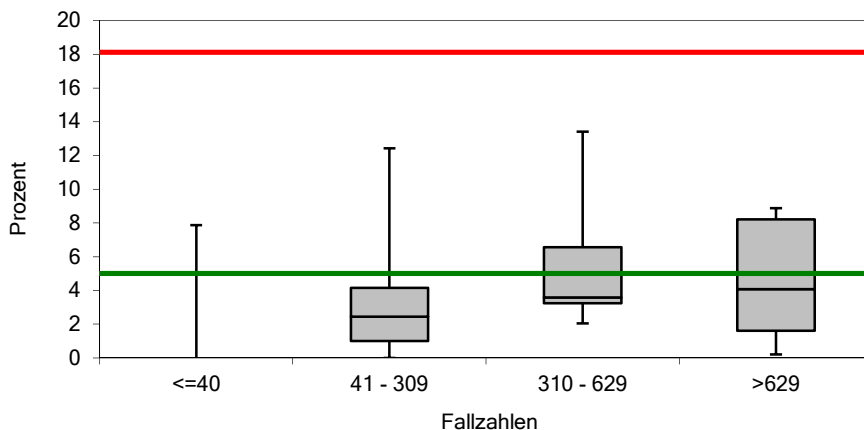
Hessen gesamt		Krankenhaus	
N	%	N	%
29 145		0	
1 293	4,44	0	0,00

Vertrauensbereich (in %)

95 % CI	95% CI
4,21 ; 4,68	0



Verteilung der Kliniken in %	Min.	P10	P25	Median	Mittel	P75	P90	Max.
	0,00	0,00	1,90	3,30	4,30	7,00	8,40	15,30



Fallzahl-kategorien	Anzahl Kliniken
<=40	17
41 - 309	16
310 - 629	16
>629	17

Allgemeine Erläuterungen bzw. Besonderheiten

Die verfügbaren Röntgenkontrastmittel unterscheiden sich stark in Bezug auf die hämodynamischen und elektrophysiologischen Effekte. Die niedrig-osmolaren Substanzen werden unterschieden in nichtionische und ionische Kontrastmittel, welche die Blutkoagulation wahrscheinlich geringer hemmen als konventionelle ionische Kontrastmittel (Erbel et al. 1997). Die Gabe von Röntgenkontrastmittel kann zu einer akuten Funktionsverschlechterung der Niere führen. Bei Überschreitung bestimmter Serumkreatinin-Grenzwerte spricht man von akutem Nierenversagen (ANV), ohne dass allerdings unbedingt eine klinische Symptomatik auftreten oder eine Hämodialysetherapie erfolgen muss. Pucelikova et al. (2008) definieren eine kontrastmittel-induzierte Nephropathie (CIN) als Kreatininanstieg über 0,5 mg/dl bzw. über 25% innerhalb der ersten 2 bis 3 Tage nach Kontrastmittelgabe. Diabetes mellitus, Herzinsuffizienz oder Nierenvorerkrankungen erhöhen das Risiko zum Auftreten eines akuten Nierenversagens (Mixon & Dehmer 2003). Die Empfehlungen der Fachgesellschaft für Kardiologie, Herz- und Kreislaufforschung sehen bei elektiven Interventionen und mittlerem Risiko eine Hydratations-therapie vor in Verbindung mit einer Reduktion des Kontrastmittels und der Vermeidung nephrotoxischer Faktoren. Bei hohem Risiko wird zusätzlich die Gabe von Acetylcystein (ACC), niedermolekularem Kontrastmittel und ggf. die Hämodialyse empfohlen. Das Überschreiten einer oberen Menge von Kontrastmittel (max. 5 ml/kg Körpergewicht) bei einem langwierigen Eingriff kann Anlass zu einem mehrzeitigen Eingriff sein (Rutsch et al. 2002). Als Anhaltspunkt für eine maximale Kontrast-mittelmenge bei PCI gibt die Arbeitsanweisung der Fachgesellschaft für Kardiologie, Herz- und Kreislaufforschung an Herzkatheterlabore 300 ml an (Silber et al. 2006). In einer Untersuchung von Müller et al. (2002) betrug bei routinemäßiger isotonomischer Hydratation die ANV-Rate 0,7%, bei halbisotonischer Hydratation 2%. Der QuIK-Report des BNK teilt mit, dass 2005 in den dokumentierenden Herzkatheterlabors durchschnittlich 88,4 ml (+/-43,7 ml) bei diagnostischen Herzkathetern verabreicht wurde, 2004 waren es noch 92,8 ml (+/- 41,6 ml) gewesen. Bei PCI lag der Verbrauch bei 87,8 ml (+/-56,3 ml), im Vergleich zum Vorjahr 94,1 ml (+/- 56,3 ml). Damit setzt sich der Trend der letzten Jahre zur Einsparung von Kontrastmittel fort (Levenson et al. 2007). Kontrastmittel können auch zu anaphylaktischen Reaktionen führen. Der QuIK-Report des BNK teilt mit, dass 2005 in 26 von 77.015 Koronarangiographien (0,034%) eine schwere Kontrastmittelreaktion festgestellt wurde. Patienten mit bekannter Kontrastmittelallergie sollten nicht-ionische Kontrastmittel erhalten und mit Steroiden und ggf. Antihistaminika prämediziert werden (Bashore et al. 2001). Risikopatienten (mit Herzinsuffizienz oder Herzrhythmusstörungen) sollten ebenso wie Patienten mit Schilddrüsen-Funktionsstörungen eine möglichst geringe Kontrastmitteldosierung erhalten.

Siehe auch <http://www.sgg.de/>

**Isolierte PCI mit einer Kontrastmittelmenge über 200 ml**

Kennzahl: 21/3 - 51406

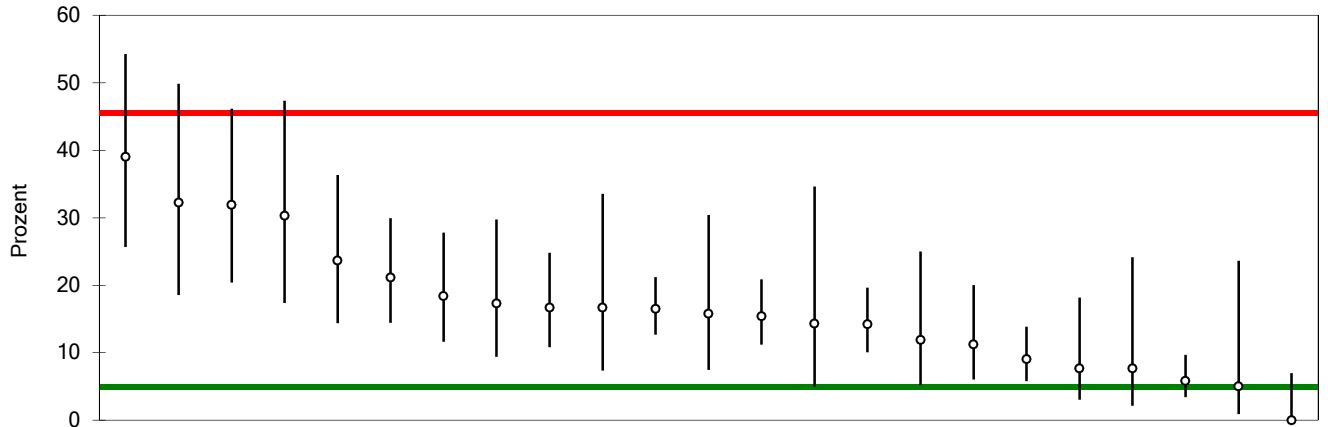
Alle Isolierten PCI

- davon mit Kontrastmittelmenge > 200 ml

Hessen gesamt		Krankenhaus	
N	%	N	%
2 193		0	
329	15,00	0	0

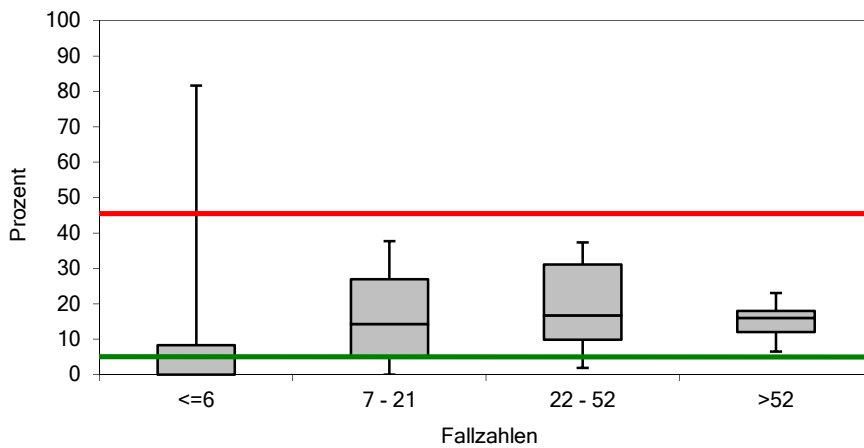
Vertrauensbereich (in %)

95 % CI	95% CI
13,57 ; 16,56	0



Verteilung der Kliniken in %

Min.	P10	P25	Median	Mittel	P75	P90	Max.
0,00	6,20	10,20	15,80	16,60	19,80	31,60	39,00



Fallzahl-kategorien	Anzahl Kliniken
<=6	12
7 - 21	11
22 - 52	11
>52	10

Allgemeine Erläuterungen bzw. Besonderheiten

siehe Erläuterung auf Seite 9

**Einzeitig-PCI mit Kontrastmittelmenge über 250 ml**

Kennzahl: 21/3 - 51407\*

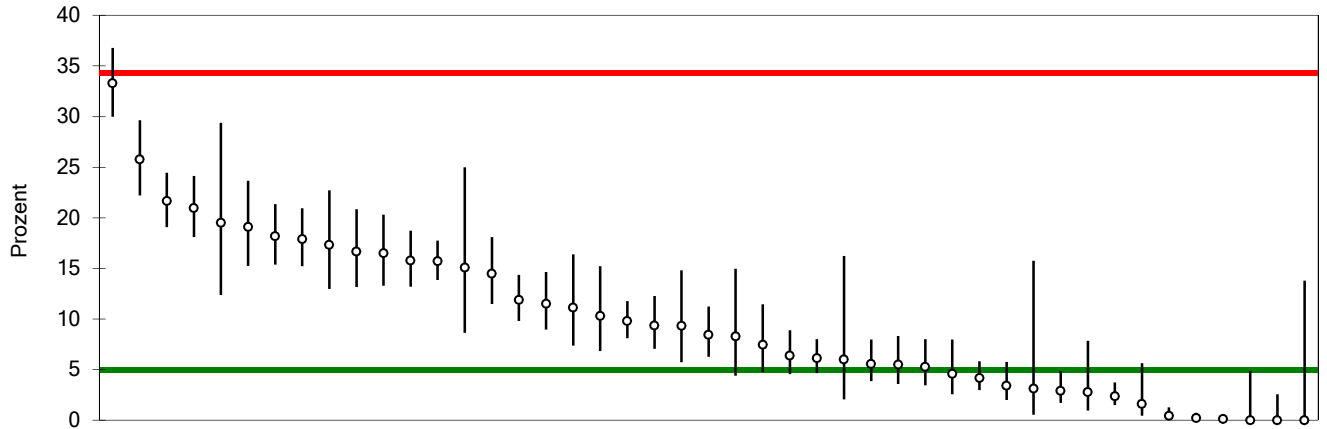
Alle Einzeitig-PCI

- davon mit Kontrastmittelmenge > 250 ml

Hessen gesamt		Krankenhaus	
N	%	N	%
21 209		0	
2 271	10,71	0	0,00

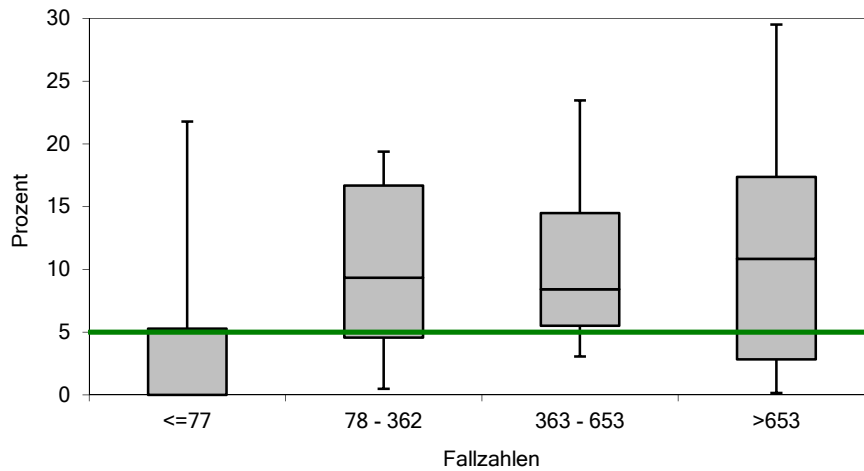
Vertrauensbereich (in %)

95 % CI	95% CI
10,30 ; 11,13	0



Verteilung der Kliniken in %

Min.	P10	P25	Median	Mittel	P75	P90	Max.
0,00	0,30	3,40	8,40	9,90	15,80	19,30	33,30



Fallzahl-kategorien	Anzahl Kliniken
<=77	14
78 - 362	13
363 - 653	13
>653	14

Allgemeine Erläuterungen bzw. Besonderheiten

siehe Erläuterung auf Seite 9

**Isolierte Koronarangiographien mit Flächendosisprodukt über 3.500 cGy\*cm<sup>2</sup>**

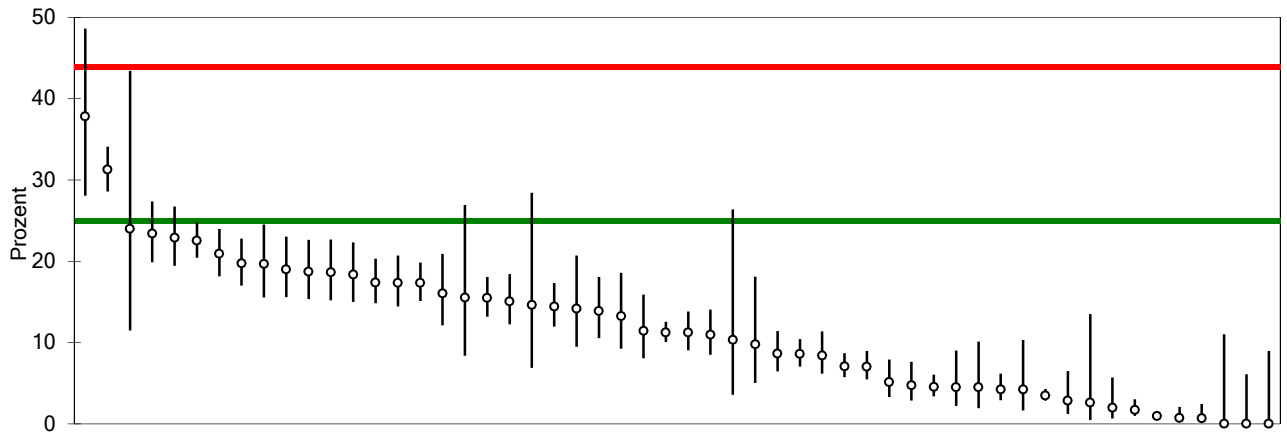
Kennzahl: 21/3 - 12774

Alle isolierten Koronarangiographien mit bekanntem Flächendosisprodukt  
 - davon mit Flächendosisprodukt > 3500 (cGy x cm<sup>2</sup>)\*

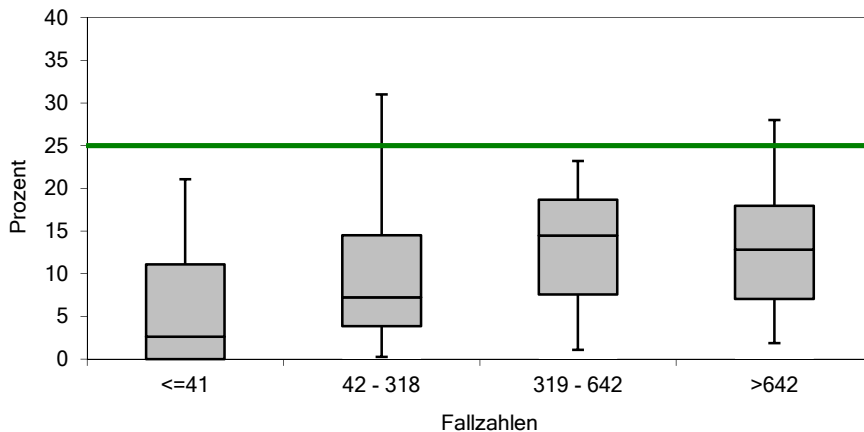
Hessen gesamt		Krankenhaus	
N	%	N	%
29 074		0	
3 464	11,91	0	0,00

Vertrauensbereich (in %)

95 % CI	95% CI
11,55 ; 12,29	0



Verteilung der Kliniken in %	Min.	P10	P25	Median	Mittel	P75	P90	Max.
	0,00	1,20	4,50	11,20	11,70	17,40	22,00	37,80



Fallzahl-kategorien	Anzahl Kliniken
<=41	17
42 - 318	16
319 - 642	16
>642	16

Allgemeine Erläuterungen bzw. Besonderheiten

**Allgemeines**

Ein Herzkathetereingriff führt durch die mehrere Minuten dauernde Anwendung von Röntgenstrahlen zur Strahlenbelastung für den Patienten und für den Untersucher.

Bei der Bildgebung während eines Herzkathetereingriffs werden der "fluoroskopische Modus" mit geringerer Röntgendosis und der "cine-Modus" höherer Röntgendosis unterschieden. Während des cine-Modus wird in der Regel Kontrastmittel über den Katheter in injiziert, um den Gefäßbaum für einige Herzzyklen sichtbar zu machen. Im fluoroskopischen Modus wird kein Kontrastmittel eingesetzt, daher zeigen die Bildfolgen hier nur den Katheter und den Führungsdraht, die Gefäße selbst sind im Vergleich zum umliegenden Gewebe so gut wie nicht zu erkennen.

Die Energiemenge von Röntgen- oder Gammastrahlen, die pro Masseneinheit eines Körpers aufgenommen wird in rad (radiation absorbed dose) oder gray units (Gy) gemessen (100 rad = 1 Gy). Das Flächendosisprodukt (Gy cm<sup>2</sup>= 100cGy cm<sup>2</sup>) ist definiert als Produkt aus der bestrahlten Fläche (in cm<sup>2</sup>) und der dort wirksamen Dosis (in Gray). Über eine an der Tiefenblende montierte Ionisationskammer wird die ionisierende Strahlung gemessen und das belichtete Untersuchungsareal aus der Öffnung der Tiefenblende ermittelt. Das Flächendosisprodukt ist von verschiedenen Faktoren wie z. B. Body Mass Index, Ausmaß der Koronarsklerose, Angulation, Verschluss-Rekanalisation, Notfall und Art des Zielgefäßes abhängig, aber durch geeignete Techniken und Maßnahmen deutlich reduzierbar (Kuon et al. 2003, 2004, 2005). Ein aktuelles Review zur Strahlenbelastung bei Herzkatheter findet man bei Kim et al. (2008). Sie stellen fest, dass im Laufe der letzten Jahre die Strahlenbelastung trotz verbesserter Technik nicht geringer geworden sei, da im Gegenzug die Eingriffe immer komplexer würden. Auffallend seien erhebliche Unterschiede je Untersucher. Durch die Strahlenbelastung bei Herzkathetereingriffen erhöht sich das Krebsrisiko v. a. für Lungenkrebs (Rossetti et al. 1998, Harrison et al 1998). Berrington de Gonzalez und Darby (2004) errechneten für Großbritannien pro Jahr eine Zahl von 41 Todesfällen durch bei Herzkathetereingriffen induzierten Krebs. Selten werden bei Patienten nach interventionellen Eingriffen Strahlenschäden der Haut, sogenannte Radiodermatitiden beobachtet (Dehen et al. 1999, Wolff et al. 2004). *Fortsetzung Seite 13*

**Isolierte PCI mit Flächendosisprodukt über 6.000 cGy\*cm<sup>2</sup>**

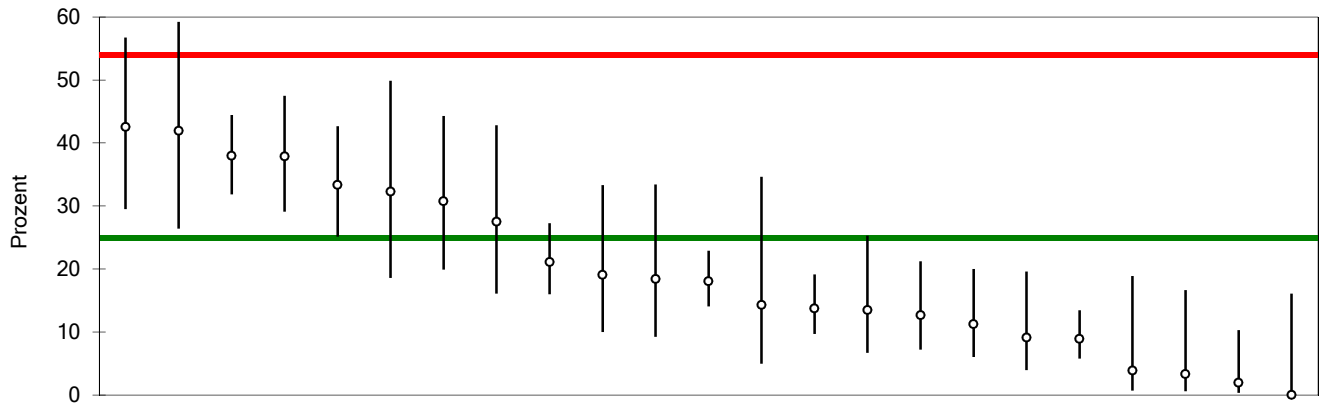
Kennzahl: 21/3 - 12775

Alle isolierten PCI mit bekanntem Flächendosisprodukt  
 - davon mit Flächendosisprodukt > 6000 (cGy x cm<sup>2</sup>)\*

Hessen gesamt		Krankenhaus	
N	%	N	%
2 185		0	
454	20,78	0	0,00

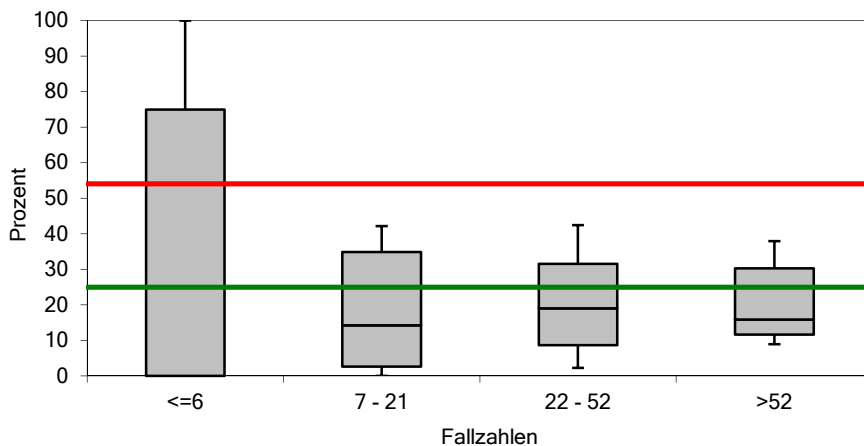
Vertrauensbereich (in %)

95 % CI	95% CI
19,13 ; 22,53	0



Verteilung der  
Kliniken in %

Min.	P10	P25	Median	Mittel	P75	P90	Max.
0,00	3,40	10,20	18,10	19,70	31,50	37,90	42,60



Fallzahl-kategorien	Anzahl Kliniken
<=6	12
7 - 21	11
22 - 52	11
>52	10

Allgemeine Erläuterungen bzw. Besonderheiten

Fortsetzung von Seite 12:

**Koronarangiographie**

Das Flächendosisprodukt einer Herzkatheteruntersuchung hängt u. a. davon ab, ob nur eine Koronarangiographie oder ob zusätzlich weitere radiologische Untersuchungen wie z.B. eine Ventrikulographie, durchgeführt wurde (Clark et al. 2000). Diverse Studien untersuchten die Strahlenbelastung von Patienten bei diagnostischen Herzkathetereingriffen in Form des Flächendosisprodukts. Folgende Ergebnisse wurden mitgeteilt: Zoretto et al. (1997) im Mittel 55,9 Gy cm<sup>2</sup>, Fransson & Persliden (2000) 62,6 Gy cm<sup>2</sup>, Delichas et al. (2003) 80,8 Gy cm<sup>2</sup>, Efsthopoulos et al. (2003) 29 Gy cm<sup>2</sup>, Levenson et al. (2007) 25,5 Gy cm<sup>2</sup>. Hart et al. (2000) dokumentierten in britischen Krankenhäusern in den Jahren 1996-2000 (7 Krhs, 17 OP-Säle) per Saal 30,4 Gy cm<sup>2</sup>. Das Bundesamt für Strahlenschutz (Veit et al. 2010) gibt als Dosisreferenzwert (DRW) für Koronarangiographien bei Erwachsenen 35 Gy cm<sup>2</sup> an. DRW dienen dazu „ Situationen zu erkennen, in denen die Patientendosis oder die verabreichte Aktivität ungewöhnlich hoch ist. DRW sind demnach Schwellenwerte einer Dosis- bzw. Aktivitätsgröße, oberhalb derer die Ursache für ihre Überschreitung gesucht werden muss und Abhilfemaßnahmen in Erwägung zu ziehen sind“. Zum Vergleich: Der Referenzwert des britischen National Radiology Protection Board (Hart et al. 2000) bei Koronarangiographie liegt bei 36 Gy cm<sup>2</sup>. Das europäische Consortium Measures for Optimising Radiological Information and Dose in Digital Imaging and Interventional Radiology (DIMOND) empfiehlt 57 Gy cm<sup>2</sup> (Neofotistou et al. 2003). Zum Strahlenschutz sind zahlreiche gesetzliche Bestimmungen zu beachten. Bei jeder Herzkathetersitzung sind nach der geltenden Röntgenverordnung (§ 28 RöV) neben der mittleren Generatorleistung (kV) auch die Durchleuchtungszeit und das Flächendosisprodukt als akkumulierte Röntgendaten zu dokumentieren. In der Richtlinie für Sachverständigenprüfungen nach Röntgenverordnung (1998) werden Maßnahmen zum Strahlenschutz beschrieben, die auch am Herzkatheterplatz gelten.

Fortsetzung Seite 14

\* Der Schwellenwert entspricht dem aktuellen Diagnostischen Referenzwert des Bundesamtes für Strahlenschutz (am 28.10.2010 verabschiedet)

**Einzeitig-PCI mit Flächendosisprodukt über 8.000 cGy\*cm<sup>2</sup>**

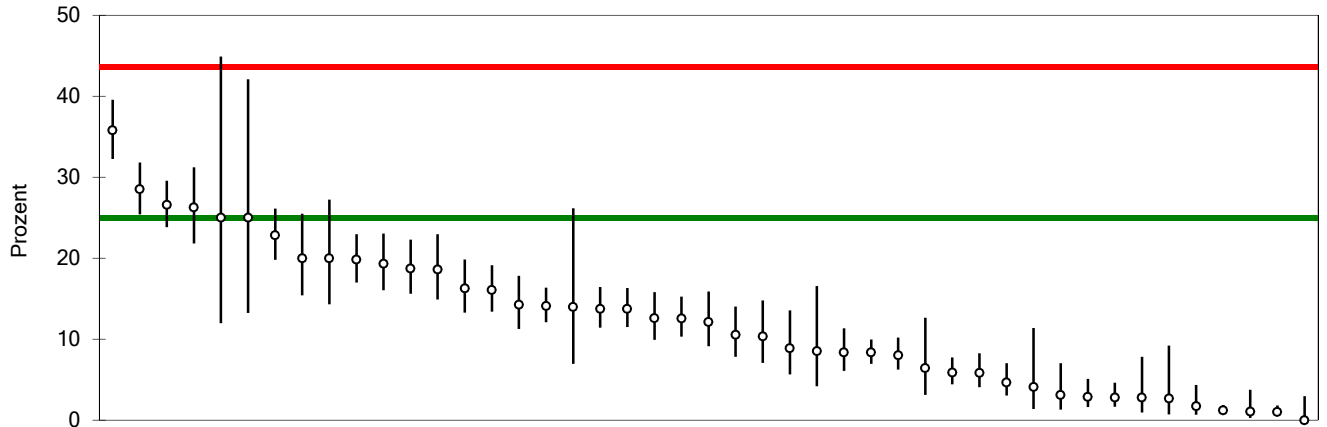
Kennzahl: 21/3 - 50749

Alle Einzeitig-PCI mit bekanntem Flächendosisprodukt  
 - davon mit Flächendosisprodukt > 8000 (cGy x cm<sup>2</sup>)\*

Hessen gesamt		Krankenhaus	
N	%	N	%
21 173		0	
2 692	12,71	0	0,00

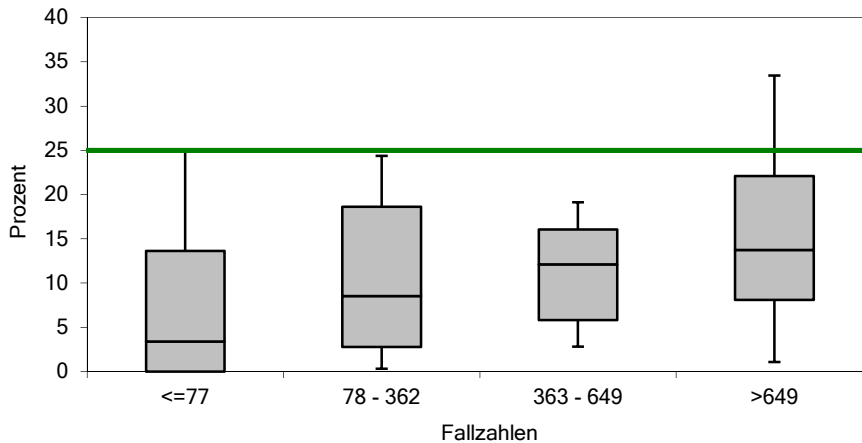
Vertrauensbereich (in %)

95 % CI	95% CI
12,27 ; 13,17	0



Verteilung der Kliniken in %

Min.	P10	P25	Median	Mittel	P75	P90	Max.
0,00	2,10	4,70	12,10	12,30	18,70	25,00	35,80



Fallzahl-kategorien	Anzahl Kliniken
<=77	14
78 - 362	13
363 - 649	13
>649	14

Allgemeine Erläuterungen bzw. Besonderheiten

Fortsetzung von Seite 13:

**PCI**

Diverse Studien untersuchten die Strahlenbelastung von Patienten bei interventionellen Herzkathetereingriffen in Form des Flächendosisprodukts (z.B. Zoretto et al. (1997) 91,8 Gy cm<sup>2</sup>, Fransson & Persliden (2000) ohne Stent 47,9 Gy cm<sup>2</sup> mit Stent 54,4 Gy cm<sup>2</sup>, Delichas et al. (2003) 86,2 Gy cm<sup>2</sup>, Efstathopoulos et al. (2003) 75 Gy cm<sup>2</sup>, Levenson et al. (2007) 38,1 Gy cm<sup>2</sup>). Kuon et al. (2004) untersuchten, wie sich - unter optimaler Nutzung von Strahlenschutzmaßnahmen - die Komplexität einer PCI auf die Strahlenbelastung auswirkte (n=631). Bei Elektiven PCI wurden im Mittel nur 7,8 Gy cm<sup>2</sup>, bei Rekanalisation 16,1 Gy cm<sup>2</sup> und bei Notfall-PCI beim Myokardinfarkt 17,3 Gy cm<sup>2</sup>. Bei Zugang über die Radialarterie scheinen die Strahlenbelastungen größer zu sein, als von der Femoralarterie (Sandborg et al. 2004). Das Bundesamt für Strahlenschutz gibt als Dosisreferenzwert (DRW) für PCI bei Erwachsenen 60 Gy cm<sup>2</sup> an, DRW dienen dazu „ Situationen zu erkennen, in denen die Patientendosis oder die verabreichte Aktivität ungewöhnlich hoch ist. DRW sind demnach Schwellenwerte einer Dosis- bzw. Aktivitätsgröße, oberhalb derer die Ursache für ihre Überschreitung gesucht werden muss und Abhilfemaßnahmen in Erwägung zu ziehen sind“ (DGMP 2003). Zum Vergleich: Das europäische Consortium Measures for Optimising Radiological Information and Dose in Digital Imaging and Interventional Radiology (DIMOND) empfiehlt einen Referenzwert für PTCA von 94 Gy cm<sup>2</sup> (Neofotistou et al. 2003). Leitlinien, Strahlenschutzempfehlungen. Zum Strahlenschutz sind zahlreiche gesetzliche Bestimmungen zu beachten. Bei jeder Herzkathetersitzung sind nach der geltenden Röntgenverordnung (§ 28 RöV) neben der mittleren Generatorleistung (kV) auch die Durchleuchtungszeit und das Flächendosisprodukt als akkumulierte Röntgendaten zu dokumentieren. In der Richtlinie für Sachverständigenprüfungen nach Röntgenverordnung (1998) werden Maßnahmen zum Strahlenschutz beschrieben, die auch am Herzkatheterplatz gelten. Die gültige deutsche Leitlinie zum Betreiben von Herzkatheterräumen macht darüber hinaus weitere Vorgaben zum Schutz des Patienten (Hamm et al. 2001). Die amerikanische Leitlinie zum Katheterlaborstandard empfiehlt, bezüglich der Strahlungsbelastung einer Katheterintervention das ALARA-Prinzip zu beachten ("as low as reasonably achievable" (Bashore et al 2001). Von der ACC/AHA liegt ein umfassendes Statement zur Patientensicherheit und Bildqualität invasiver kardiologischer Prozeduren vor (Hirshfeld et al. 2005). Die Internationale Gesellschaft für Strahlenschutz (ICRP) hat umfangreiche Empfehlungen herausgegeben (z.B. Valentin 2000). Siehe auch <http://www.sqg.de/ergebnisse/leistungsbereiche/koronarangiographie-und-perkutane-koronarintervention.html> \* Der Schwellenwert wurde vom AQUA-Institut auf Grundlage empirischer Analysen festgelegt.

**Fehlende Dokumentation des Flächendosisprodukts**

Kennzahl: 21/3 - 12773

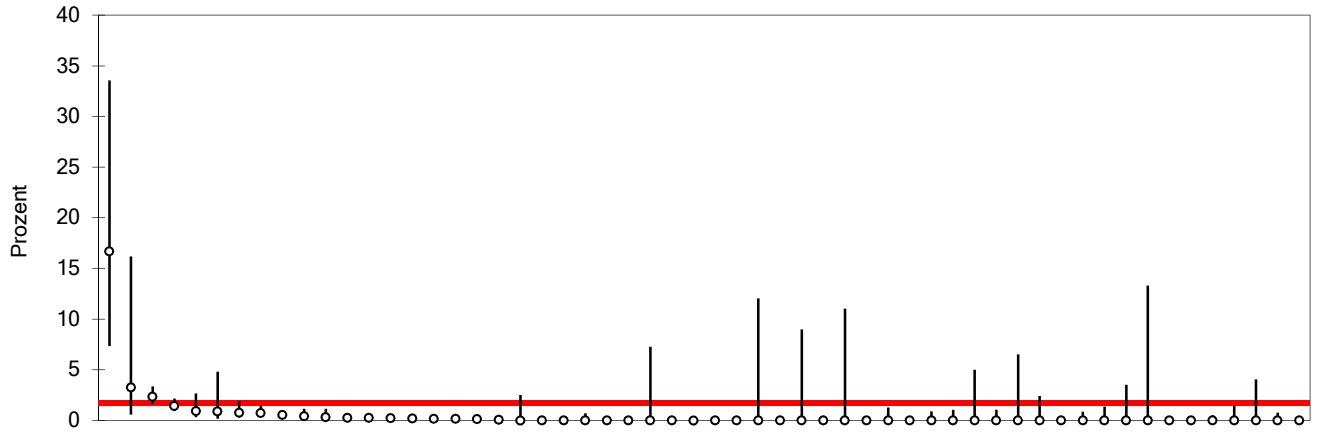
Alle Prozeduren.

- davon Prozeduren mit nicht bekanntem Flächendosisprodukt

Hessen gesamt		Krankenhaus	
N	%	N	%
52 547		0	
115	0,22	0	0,00

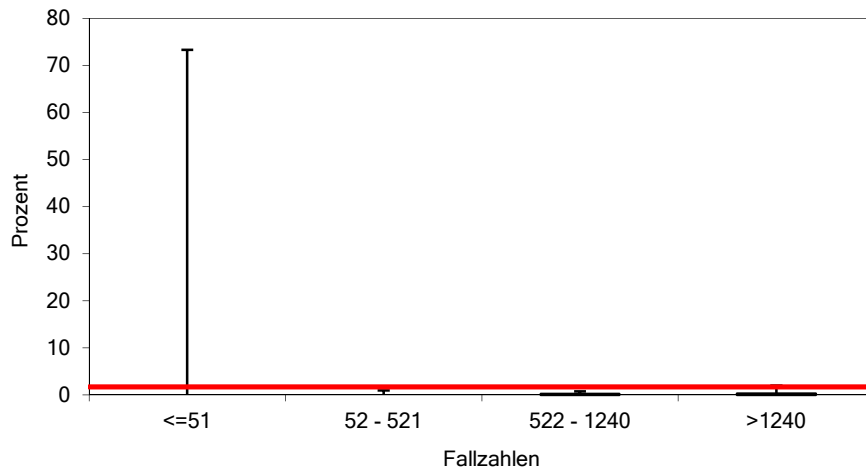
Vertrauensbereich (in %)

95 % CI	95% CI
0,18 ; 0,26	0



Verteilung der Kliniken in %

Min.	P10	P25	Median	Mittel	P75	P90	Max.
0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,20	0,80	16,70



Fallzahl-kategorien	Anzahl Kliniken
<=51	17
52 - 521	16
522 - 1240	16
>1240	17

Allgemeine Erläuterungen bzw. Besonderheiten



**Door-to-Balloon-Zeit <=60min**

Kennzahl: 21/3 - he21009

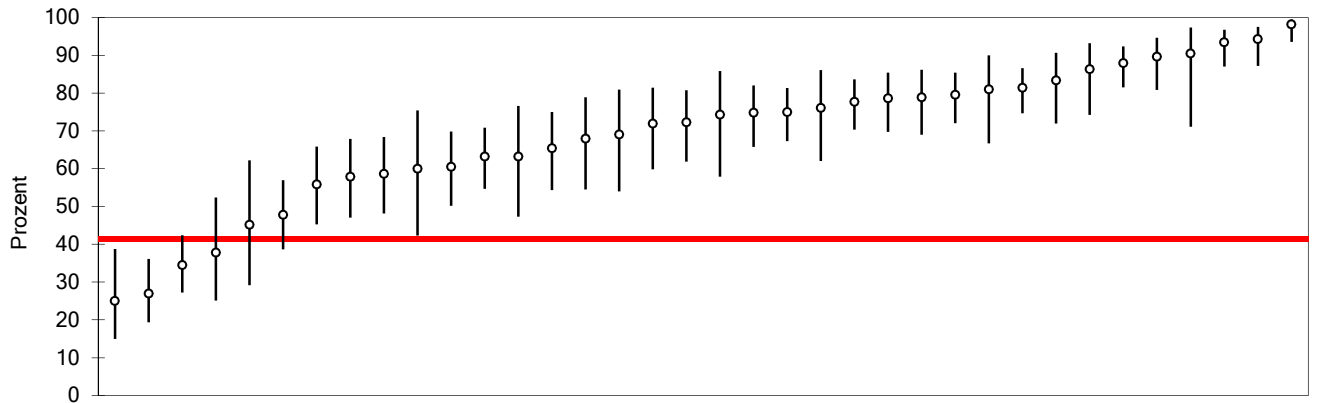
Alle PCI mit STEMI bis 24h nach Diagnosestellung als Indikation zur Intervention  
(mit Angabe einer plausiblen\* Aufnahme- und Interventionsuhrzeit)

- davon Door-to-balloon-Zeit ≤ 60 min

Hessen gesamt		Krankenhaus	
N	%	N	%
3 098		0	
2 159	69,69	0	0,00

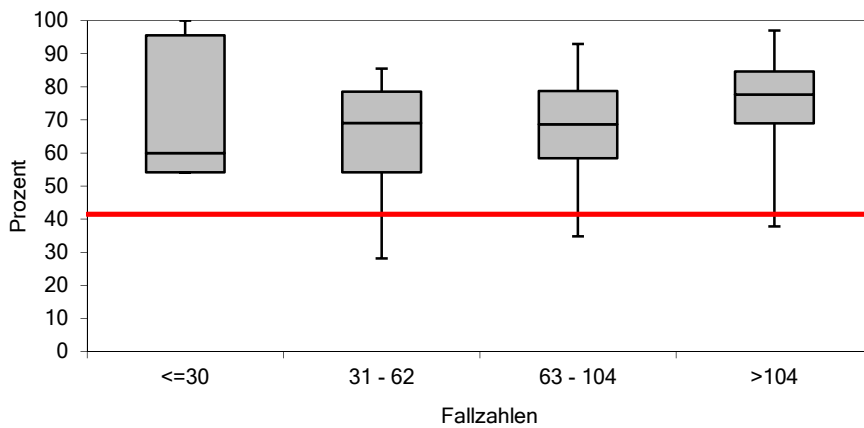
Vertrauensbereich (in %)

95 % CI	95% CI
68,05 ; 71,28	0



Verteilung der  
Kliniken in %

Min.	P10	P25	Median	Mittel	P75	P90	Max.
25,00	41,50	59,70	73,30	69,00	81,10	90,00	98,20



Fallzahl- kategorien	Anzahl Kliniken
<=30	12
31 - 62	11
63 - 104	12
>104	11

Allgemeine Erläuterungen bzw. Besonderheiten

Die Door-to-Balloon-Zeit ist ein bedeutender Prozessparameter bei der Akutversorgung von Patienten mit STEMI im Krankenhaus.

**Erreichen des Rekanalisationsziels bei PCI mit der Indikation "akutes Koronarsyndrom mit ST-Hebungsinfarkt bis 24h"**

Kennzahl: 21/3 - 52332

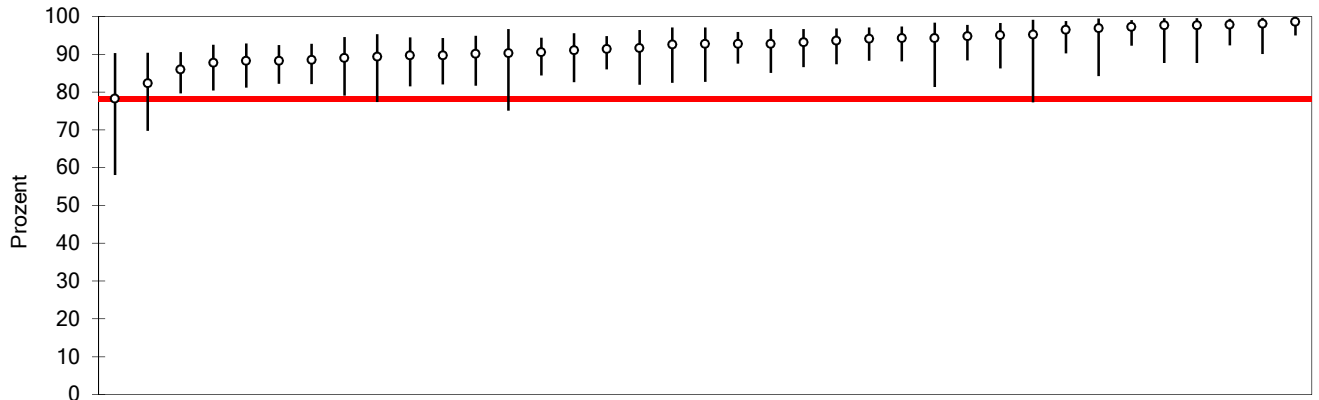
Alle PCI mit Indikation "akutes Koronarsyndrom mit ST-Hebungsinfarkt bis 24 h nach Stellung der Diagnose"

- davon Patienten mit TIMI III-Fluss nach PCI

Hessen gesamt		Krankenhaus	
N	%	N	%
3272		0	
3010	91,99	0	0,00

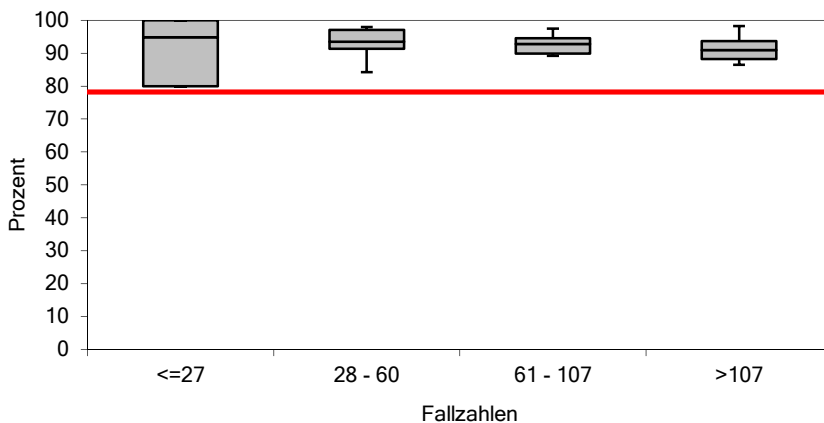
Vertrauensbereich (in %)

95 % CI	95% CI
91,01 ; 92,87	0



Verteilung der Kliniken in %

Min.	P10	P25	Median	Mittel	P75	P90	Max.
78,30	88,00	89,70	92,70	92,10	95,00	97,60	98,60



Fallzahl-kategorien	Anzahl Kliniken
<=27	12
28 - 60	12
61 - 107	11
>107	12

Allgemeine Erläuterungen bzw. Besonderheiten

"Eine Katheterintervention wird als erfolgreich angesehen, wenn sie ohne klinische Komplikationen ... zu einem guten angiographischen Ergebnis geführt hat. ... Eine PCI wird als klinisch erfolgreich eingestuft, wenn sie ... auch zu einer wesentlichen Besserung oder zu einem Verschwinden von Beschwerden und Befunden einer Myokardischämie geführt hat" (Rutsch et al. 2002). Ein angiografischer Erfolg wird von der amerikanischen Leitlinie bei Eingriff ohne Stent als eine Reststenose < 50% und mit Stent als eine Reststenose < 20% definiert (Smith et al. 2006). Wie wichtig eine möglichst komplette Revaskularisation durch die PCI ist, zeigt die Studie von Hannan et al. (2006). Patienten mit inkompletter Wiedereröffnung, v. a. bei kompletten Verschlüssen, wiesen in der Langzeitverfolgung eine deutliche höhere Sterblichkeit auf als Patienten mit vollständiger Revaskularisation. Eine Analyse der Daten des NCDR-Registers aus den Jahren 2001 bis 2004 (Anderson et al. 2005) zeigte, dass die angiographische Erfolgsrate (hier als Stenose < 20% definiert) bei Patienten mit Klasse I-Leitlinienindikation (der amerikanischen Leitlinie) höher war als bei Klasse II oder Klasse III. Eine besondere Bedeutung für den angiographischen Erfolg hat die Morphologie der Zielläsion. Insbesondere Gefäßkrümmungen mit einem Winkel über 90 Grad proximal der Stenose können das Erreichen und die Passage der Läsion mit Führungsdraht bzw. Ballon oder Stent unmöglich machen. Weitere Risiken stellen Arterien mit einem Durchmesser unter 2,5 mm und besonders lange Läsionen dar (Schöbel 2006). Das revidierte Läsionsklassifikationssystem der ACC/AHA unterscheidet je nach anatomischer Beschaffenheit einer Koronarstenose drei anatomische Risikogruppen (low, moderate, medium risk, entspricht Typ A B, C). Kriterien sind die Länge der Stenose, die Form, die Kontur, die Erreichbarkeit, der Grad der Verkalkung, die Entfernung vom Ostium und die Einbeziehung von Seitenästen (Krone et al. 2000).

Der komplette Gefäßverschluss zählt zur mittleren Risikogruppe, wenn er bis zu 3 Monate alt ist und zur Hochrisikogruppe, wenn er mehr als 3 Monate alt ist oder sich bereits Kollateralen gebildet haben. Bei höherem Risiko sind auch die Erfolgsaussichten einer Rekanalisation geringer als bei unkomplizierten Stenosen. Die Rekanalisation chronischer Verschlüsse macht etwa 10 bis 20% aller PCI-Interventionen aus (Rutsch et al. 2002, Anderson et al. 2002). Dank neu entwickelter Rekanalisationsdrähte und anderer Verfahren konnten die Wiedereröffnungsraten stark verbessert werden (z. B. Mathew et al. 2002 70%, Schöbel & Mauser 2003 66% Piscione et al. 2002 81%).

Für die Patientengruppe mit „klassischem“ Herzinfarkt rückt die so genannte Direkt-PCI immer mehr in den Mittelpunkt, nachdem früher die intravenöse Fibrinolyse alleinige Therapie der Wahl war. In aktuellen großen Metaanalysen wird auf die besseren Ergebnisse der Direkt-PCI gegenüber der Fibrinolyse hingewiesen (Grines et al. 2003, Keeley et al. 2003). V. a. bei Patienten mit kardiogenem Schock verspricht die Direkt-dilatation bessere Ergebnisse.

**Erreichen des Rekanalisationsziels bei PCI ohne Herzinfarkt**

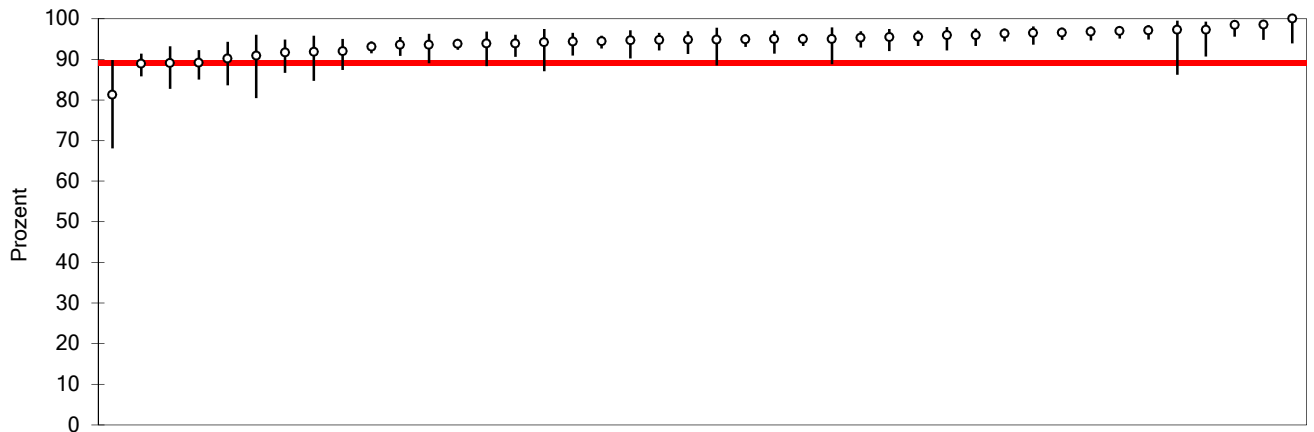
Kennzahl: 21/3 - 52333

Hessen gesamt		Krankenhaus	
N	%	N	%
14 161		0	
13 384	94,51	0	0,00
95 % CI		95% CI	
94,13 ; 94,88		0	

Alle PCI ohne Indikation NSTEMI/STEMI

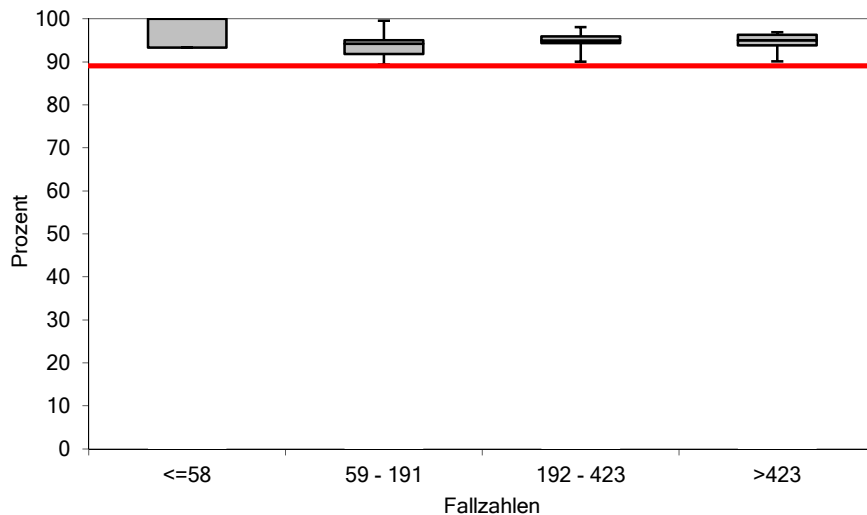
- PCI mit Erreichen des wesentlichen Interventionsziels (nach Einschätzen des Untersuchers:  
Im Allgemeinen angiographische Residualveränderungen des dilatierten Segments unter 50%)

Vertrauensbereich (in %)



Verteilung der Kliniken in %

Min.	P10	P25	Median	Mittel	P75	P90	Max.
81,30	90,20	93,50	94,80	94,30	96,20	97,30	100,00



Fallzahl-kategorien	Anzahl Kliniken
<=58	13
59 - 191	13
192 - 423	13
>423	13

Allgemeine Erläuterungen bzw. Besonderheiten

Die Möglichkeit zur Primär-(Akut)PCI besteht allerdings nur in 20 % der deutschen Krankenhäuser. Die deutsche Leitlinie fordert erfahrene Untersucher mit mindestens 40 Infarktinterventionen pro Jahr und eine gute intrahospitale Logistik einschließlich klar vorgegebener Behandlungspfade. Ist eine Primär-PCI nicht innerhalb von 90 min („contact to balloon“) möglich, so ist eine Fibrinolyse vorzuziehen. In diesen Fällen kann ggf. später bei Versagen der Fibrinolyse eine so genannte „rescue“-PCI notwendig werden. Die Empfehlungen der aktuellen österreichischen Leitlinie (Huber & Pachinger 2005) entsprechen der deutschen Leitlinie. Zahn und Zeymer (2009) fordern gerade in Ballungsgebieten in Deutschland die Akut-PCI auf erfahrene Zentren mit hoher Fallzahl zu beschränken. Der Erfolg einer PCI nach Herzinfarkt lässt sich auch nach anderen Kriterien als der Stenose messen z.B. durch die Beschreibung der Gewebepfusion mit „Myokardialen Blush“-Graden durch Kontrastmittelanreicherung im myokardialen Einzugsgebiet des Infarktgefäßes.

**MACCE bei isolierter Koronarangiographie**

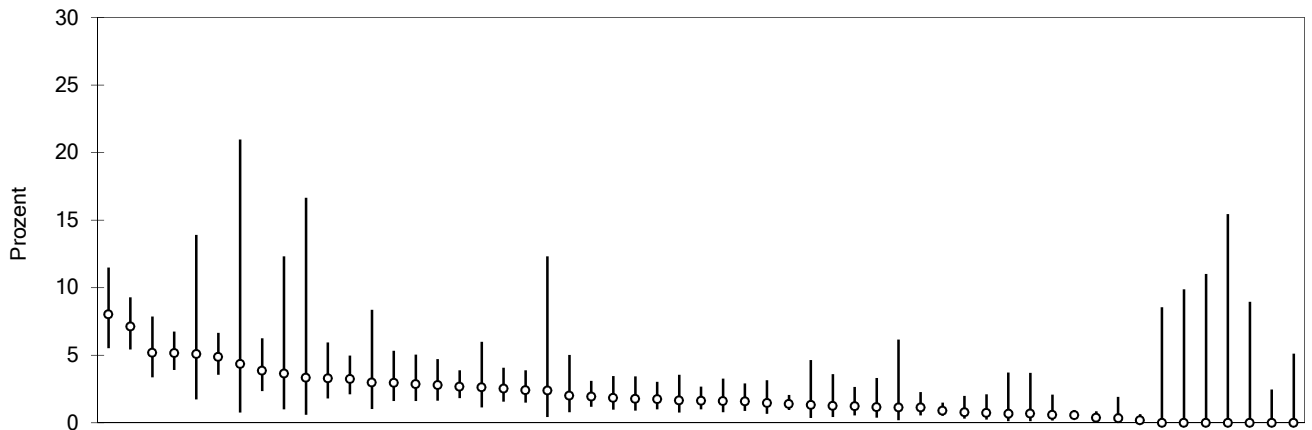
Kennzahl: 21/3 - 414

Alle Patienten mit isolierter Koronarangiographie (die nicht in einer herzchirurgischen Abteilung behandelt oder dorthin verlegt wurden).

- davon Pat. Patienten mit folgenden MACCE: Intraproz. bei mindestens einer der durchgef. Koros: koron. Verschluss, TIA oder Exitus im Katheterlabor oder Postproz.: Herzinfarkt, TIA oder Tod

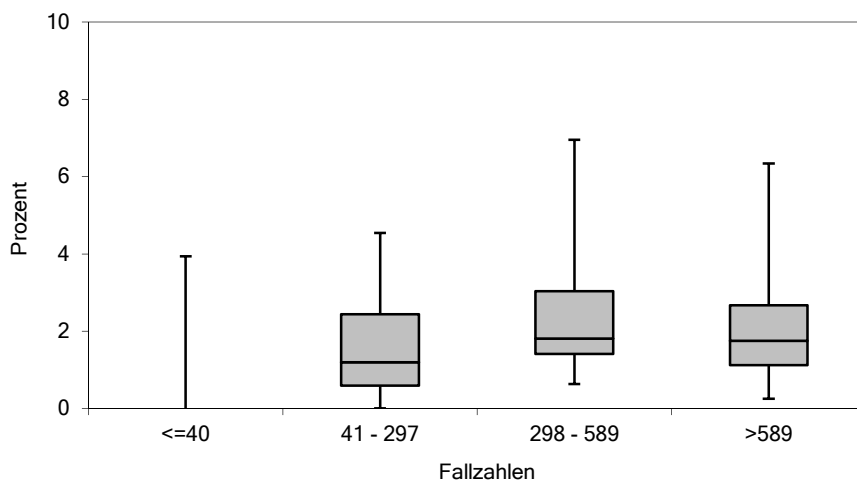
Hessen gesamt		Krankenhaus	
N	%	N	%
26044		0	
519	1,99	0	0,00

Vertrauensbereich (in %)	95 % CI	95% CI
	1,83 ; 2,17	0



Verteilung der Kliniken in %

Min.	P10	P25	Median	Mittel	P75	P90	Max.
0,00	0,00	0,70	1,60	2,10	2,90	4,70	8,00



Fallzahl-kategorien	Anzahl Kliniken
<=40	17
41 - 297	16
298 - 589	16
>589	17

Allgemeine Erläuterungen bzw. Besonderheiten

**Allgemein**

Die schweren Komplikationen nach einer Koronarintervention Tod, Myokardinfarkt bzw. Schlaganfall werden zur Gruppe der MACCE (Major Adverse Cardiac and Cerebrovascular Events) zusammengefasst. Zur Diagnose von postprozeduralen Herzinfarkten muss jedoch berücksichtigt werden, dass die so genannte Cardiac Marker Surveillance, d.h. die routinemäßige Kontrolle der CK-MB nach PCI umstritten ist und nur in einem kleinen Prozentsatz der Krankenhäuser durchgeführt wird, z.B. nur in 24% der amerikanischen Krankenhäuser (Wang et al. 2008). Je nachdem wie man den postprozeduralen Myokardinfarkt definiert (klinisch oder auch alleiniger Markeranstieg) sind hier unterschiedliche Ergebnisraten zu erwarten.

**MACCE bei Koronarangiographien.**

Die Koronarangiographie ist mit einem geringen, im Einzelfall aber unter Umständen schwerwiegenden Risiko für Komplikationen verbunden. Das Risiko nimmt mit dem Alter, dem Krankheitsschweregrad, der Dringlichkeit und den Begleiterkrankungen zu. Im niedergelassenen Bereich in Deutschland (Qualitätssicherung in der Invasiv-Kardiologie QuIK, Levenson et al. 2007) wurde für das Jahr 2005 über intraoperative Komplikationen bei 77.015 diagnostischen Koronarangiographien berichtet: Herzinfarkt 21 Fälle (0,027%), Schlaganfall 10 Fälle (0,012%), Tod 24 Fälle (0,031%). Postoperativ: Herzinfarkt 67 Fälle (0,086%), Schlaganfall 25 Fälle (0,032%), Tod 138 Fälle (0,179%). Im Register für Koronarangiographie und PCI in Österreich im Jahr 2007 wird von 0,05% Todesfällen und 0,03% Myokardinfarkten und 0,02% irreversible neurologische Komplikationen bei 52.260 Patienten berichtet (Mühlberger & Pachinger 2009). Die amerikanische AHA/ACC-Leitlinie (Scanlon et al. 1999) aus dem Jahre 1999 nennt für Komplikationen bei Koronarangiographien folgende Häufigkeiten: Tod 0,11%, Myokardinfarkt 0,05% und Schlaganfall 0,07%.

**MACCE bei PCI**

Kennzahl: 21/3 - 415

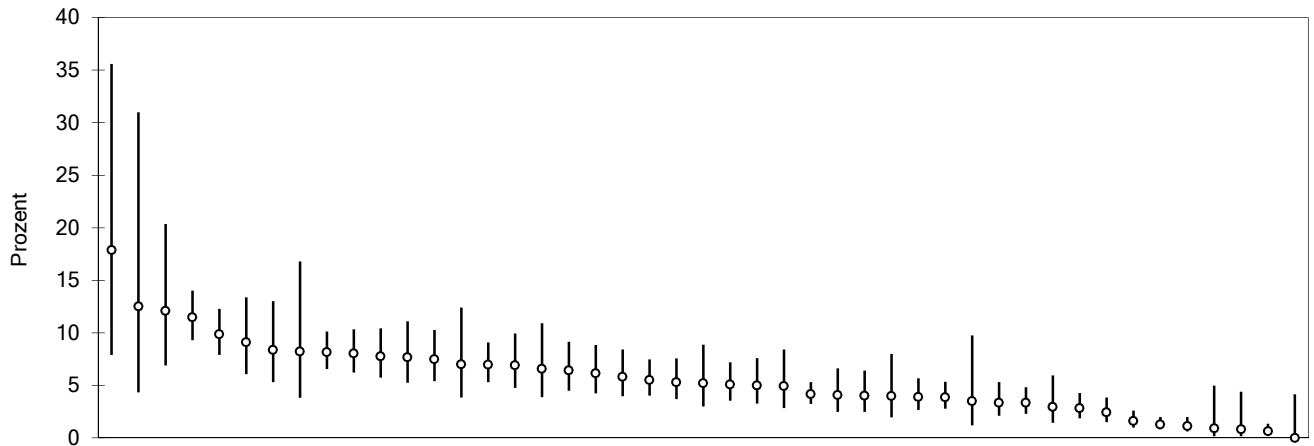
Alle Patienten mit PCI (die nicht in einer herzchirurgischen Abteilung behandelt oder dorthin verlegt wurden).

- davon Pat. Patienten mit folgenden MACCE: Intraproz. bei mindestens einer der durchgef. Koros: koron. Verschluss, TIA oder Exitus im Katheterlabor oder Postproz.: Herzinfarkt, TIA oder Tod

Hessen gesamt		Krankenhaus	
N		N	
22161		0	
1 062	4,79	0	0,00

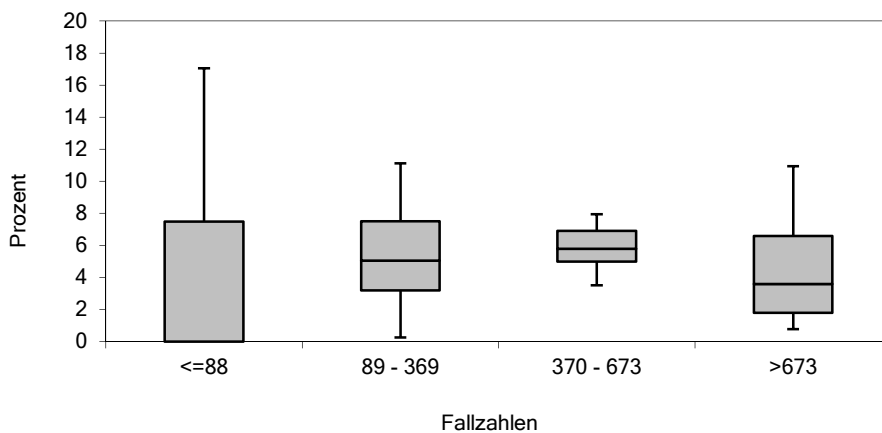
Vertrauensbereich (in %)

95 % CI	95% CI
4,52 ; 5,08	0,0



Verteilung der Kliniken in %

Min.	P10	P25	Median	Mittel	P75	P90	Max.
0,00	1,20	3,40	5,20	5,60	7,70	9,60	17,90



Fallzahl-kategorien	Anzahl Kliniken
<=88	14
89 - 369	14
370 - 673	13
>673	14

Allgemeine Erläuterungen bzw. Besonderheiten

**MACCE bei PCI**

Bei einem interventionellen Herzkathetereingriff sind grundsätzlich die gleichen Komplikationen möglich wie bei einem diagnostischen Herzkathetereingriff. Die Tatsache, dass bei der PTCA über die reine Kontrastmittelinjektion hinaus an der Koronararterie manipuliert wird, führt dazu, dass schwerwiegende Komplikationen wie Koronarverschluss, Herzinfarkt und Tod hier häufiger auftreten. Als seltene, aber lebensgefährliche Komplikationen der PCI kommen Koronarperforationen oder das unbeabsichtigte Verbleiben von Katheterbestandteilen in der Koronararterie (z. B. Führungsdraht, Stent) hinzu, die in der Regel einen Notfalleingriff erforderlich machen (Fejka et al. 2002, Tugtekin et al. 2003, Fasseas et al. 2004). Die früher gefürchtete Komplikation des akuten Gefäßverschlusses lässt sich mit der Stenttechnik heutzutage deutlich besser beherrschen (Bestehorn 2001). Zu den schweren Komplikationen Tod, Herzinfarkt und Schlaganfall liegen aus verschiedenen Registern und Studien Vergleichszahlen vor: Bashore et al. stellen in einer Übersicht Komplikationsraten größerer Studien bzw. Register von 1996 bis 2000 in den USA dar und registrieren eine Letalitätsrate von 0,3 bis 2,5%, eine Infarktrate von 0,4 bis 2,8% und neurologische Komplikationen von 0,0 bis 9,4% (Bashore et al. 2001). Notfall-PCI bei Myokardinfarkt weisen hier deutlich höhere Komplikationsraten als elektive Eingriffe auf (z. B. Letalität 1,2 bis 7,0%). Williams et al. (2000) berichten für 1998 aus den amerikanischen National Heart Lung and Blood Institute Registries von 2,8% Myokardinfarkten und 1,9% Todesfällen. Das National Cardiovascular Data Registry (ACC-NCDR) der USA berichtet aus den Jahren 1998 bis 2000 von 146.907 Koronarinterventionen eine Letalitätsrate von 1,4% und eine Myokardinfarktrate von 0,4% (Anderson et al. 2002). Ausführliche Daten zu den Komplikationen bei PCI im niedergelassenen Bereich in Deutschland bieten die Jahresberichte des Registers Qualitätssicherung in der Invasiv-Kardiologie QuIK (Levenson et al. 2007). Im Jahre 2005 (n = 21.940) wurden gemeldet: intraoperativ: Koronarverschluss 115 (0,52%), Herzinfarkt 19 (0,086%), Schlaganfall 0%, Tod 22 (0,10%), und postoperativ von 18.908 Patienten: Herzinfarkt 0,32%, Schlaganfall 0,026%, Tod 0,49%. Das österreichische PCI-Register (Mühlberger & Pachinger 2009) weist 2007 eine Letalitätsrate von 0,13% bei elektiver PCI (n=13.328) sowie eine Myokardinfarktrate (als Komplikation) von 1,2% und irreversible neurologische Komplikationen von 0,03% bei elektiven PCI aus. *Fortsetzung Seite 21*

**MACCE bei Erst-PCI aufgrund eines ST-Hebungsinfarkts**

Kennzahl: 21/3 - 2232

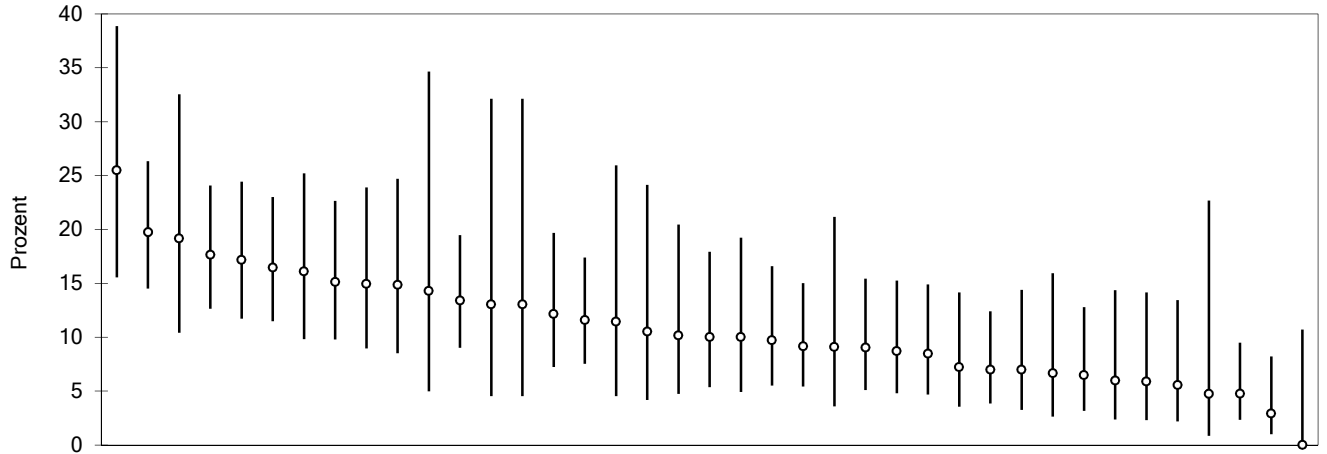
Alle Patienten mit Erst-PCI aufgrund eines ST-Hebungsinfarkts (die nicht in einer herzchirurgischen Abteilung behandelt oder hinverlegt wurden).

- davon Pat. Patienten mit folgenden MACCE: Intraproz. bei mindestens einer der durchgef. Koros: koron. Verschluss, TIA oder Exitus im Katheterlabor oder Postproz.: Herzinfarkt, TIA oder Tod

Hessen gesamt		Krankenhaus	
N	%	N	%
3612		0	
409	11,32	0	0,00

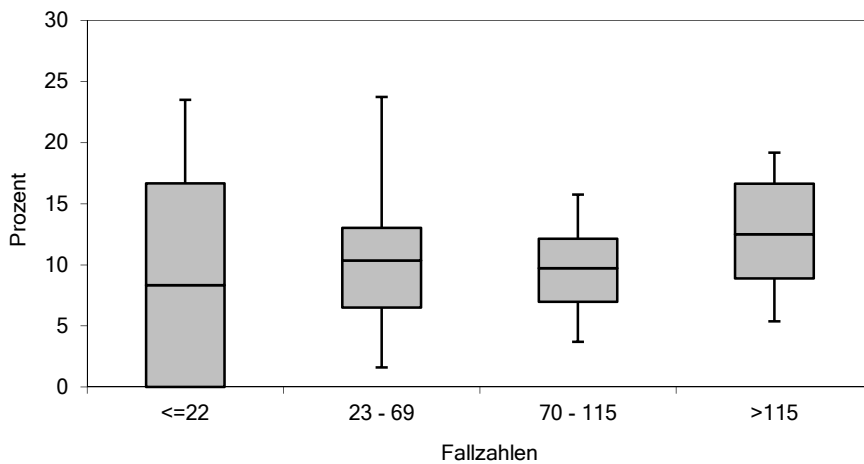
Vertrauensbereich (in %)

95 % CI	95% CI
10,33 ; 12,40	0,0



Verteilung der Kliniken in %

Min.	P10	P25	Median	Mittel	P75	P90	Max.
0,00	5,40	7,00	10,00	10,90	14,60	17,30	25,50



Fallzahl-kategorien	Anzahl Kliniken
<=22	17
23 - 69	16
70 - 115	16
70 - 115	16

Allgemeine Erläuterungen bzw. Besonderheiten

MACCE bei PCI bei ST-Hebungsinfarkt (high-risk PCI)

Die Reperfusion mit PCI tritt immer mehr an die Stelle der Thrombolysetherapie bei der Primärversorgung von Patienten mit akutem ST-Hebungsinfarkt.

Daten des ACOS-Registers (Zeymer et al. 2005) für akute Koronarsyndrome zeigen, dass bei alten Patienten (> 75 Jahre) die primäre PCI die Krankenhaussterblichkeit deutlich senken kann (konservativ 23,4%, Thrombolyse 25,4% und PCI 10,2%). Vom österreichischen PCI Register werden bei PCI wegen Myokardinfarkt mit Schock 131 Todesfälle von 404 Patienten und ohne Schock 68 Todesfälle von 5610 Patienten gemeldet (Mühlberger & Pachinger 2009).

Literatur und weiter Informationen unter <http://www.sqg.de/ergebnisse/leistungsbereiche/koronarangiographie-und-perkutane-koronarintervention.html>

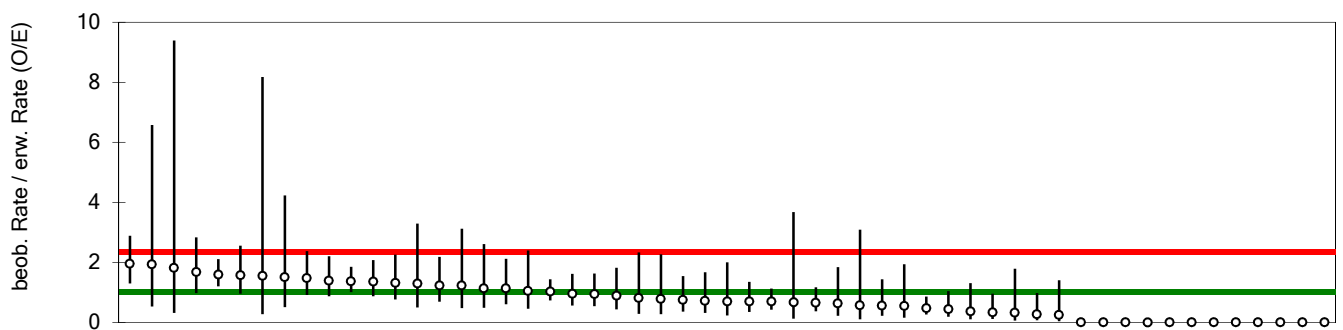
**Verhältnis der beobachteten zur erwarteten Rate (O / E) an Todesfällen bei isolierter Koronarangiographie**

Kennzahl: 21/3 - 52341

Alle Patienten mit isolierter Koronarangiographie und vollständiger Dokumentation zum KORO-Score für QI-ID 52341, die nicht in eine herzchirurgische Abt. behandelt/hinverlegt wurden  
 - Patienten mit intraproz. Tod im Katheterlabor oder postproz. Tod oder Entlassungsgrund Tod

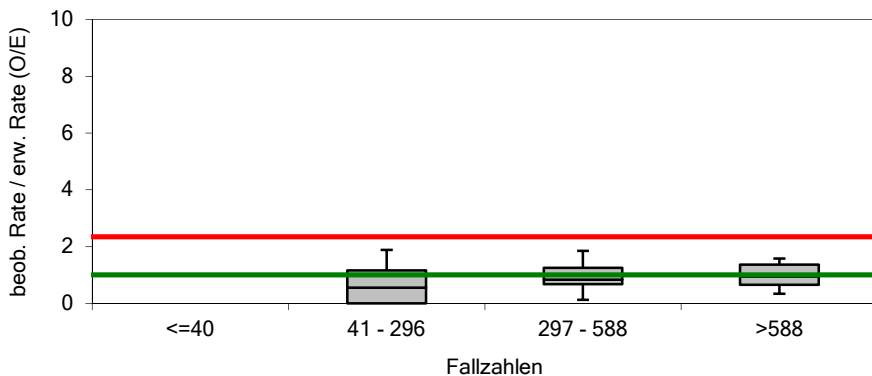
	Hessen gesamt	Krankenhaus
	N	N
	25 927	0
	397	0

Raten		%	%
beobachtete Rate (O)	Kennzahl: 21/3 - 52341	1,53	0,00
beobachtete Rate (O)	Kennzahl: 21/3 - 416	1,60	0,00
erwartete Rate (E) zur Risikoadjustierung siehe letzte Seite		1,56	0,00
beobachtete Rate / erwartete Rate	Kennzahl: 21/3 - 52341	0,98	0,00
Vertrauensbereich (95% CI)		0,89 ; 1,08	0,00
risikoadjustierte Rate [O/E*O(Hessen)], Werte in %		1,50	0,00



Verteilung der Kliniken in %

Min.	P10	P25	Median	Mittel	P75	P90	Max.
0,00	0,00	0,30	0,70	0,80	1,30	1,60	2,00



Fallzahl-kategorien	Anzahl Kliniken
<=40	17
41 - 296	16
297 - 588	16
>588	17

Allgemeine Erläuterungen bzw. Besonderheiten

Ein zentraler Ergebnisindikator der Versorgung ist die Sterblichkeit. Zu beachten ist, dass die stationäre Qualitätssicherung sich gegenwärtig an der Prozedur und nicht an der Diagnose (hier KHK, Myokardinfarkt etc.) orientiert. Für die stationäre Versorgung kommt international z. B. die Sterblichkeit im Krankenhaus nach PCI als Qualitätsindikator in internationalen Qualitätsprogrammen zur Anwendung (z.B. USA: AHRQ 2006, EU: EUPHORIC 2008). Nachfolgend sind zum Vergleich Ergebnisse internationaler Studien zur Mortalität nach Herzkathetereingriffen aufgeführt. Todesfälle bei Koronarangiographien Im niedergelassenen Bereich in Deutschland (Qualitätssicherung in der Invasiv-Kardiologie QuK, Levenson et al. 2007) wurde für das Jahr 2005 über intraoperative Komplikationen mit Todesfolge 24 (0,031 %), und postoperativ 138 (0,179 %) berichtet. West et al. (2006) berichten von einer Untersuchung der British Cardiac Society, die bei 41 Einrichtungen 1990 bis 1999 eine Letalitätssrate von 0,07 % verzeichnete. Es bestand eine schwache statistische Abhängigkeit zwischen Case Load der Einrichtung und Sterblichkeit. Im Register für Koronarangiographie und PCI in Österreich im Jahr 2007 wird von 27 Todesfällen bei 52.260 Patienten (0,05 %) berichtet (Mühlberger & Pachinger 2009).

Literatur und weiter Informationen unter <http://www.sqg.de/>

**Verhältnis der beobachteten zur erwarteten Rate (O / E) an Todesfällen bei PCI**

Kennzahl: 21/3 - 52342

Alle Patienten mit PCI und vollständiger Dokumentation zum PCI-Score, die nicht in einer herzchirurgischen Abteilung behandelt oder dort hinverlegt wurden.

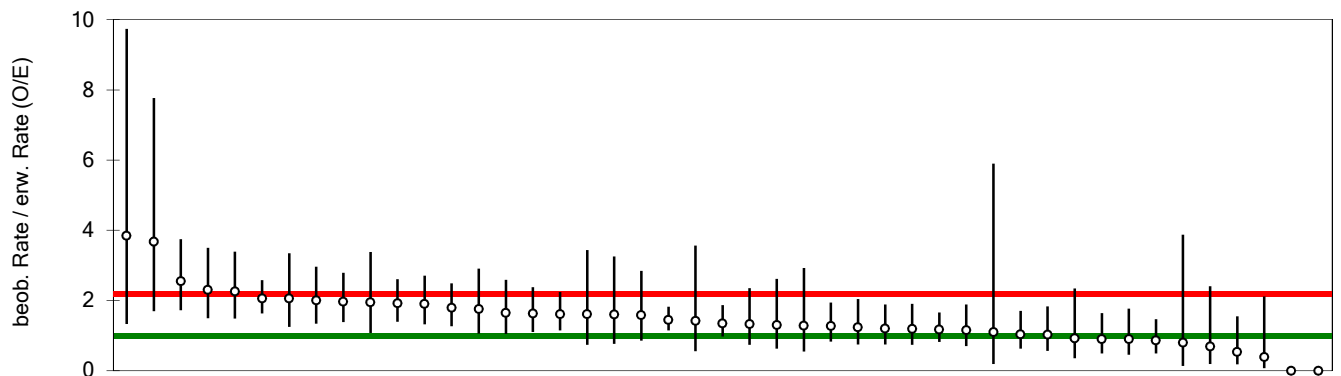
- Patienten mit intraproz. Tod im Katheterlabor oder postproz. Tod oder Entlassungsgrund Tod

Hessen gesamt	Krankenhaus
N	N
21916	0
734	0

Raten		%	%
beobachtete Rate (O)	Kennzahl: 21/3 - 52342	3,35	0,00
beobachtete Rate (O)	Kennzahl: 21/3 - 417	3,54	0,00
erwartete Rate (E)	zur Risikoadjustierung siehe letzte Seite	2,21	0,00

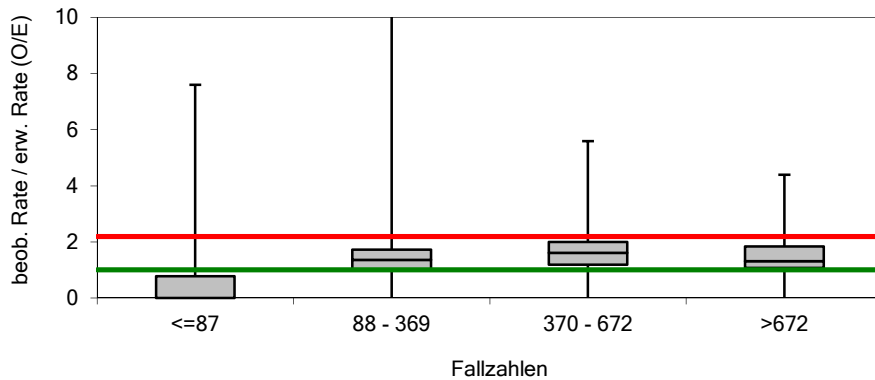
beobachtete Rate / erwartete Rate	Kennzahl: 21/3 - 52342	1,51	0,00
Vertrauensbereich (95% CI)		1,41 ; 1,63	0,00

risikoadjustierte Rate [O/E*O(Hessen)], Werte in %		5,06	0,00
--	--	------	------



Verteilung der Kliniken in %

Min.	P10	P25	Median	Mittel	P75	P90	Max.
0,00	0,70	1,00	1,40	1,50	1,90	2,20	3,80



Fallzahl-kategorien	Anzahl Kliniken
<=87	14
88 - 369	14
370 - 672	13
>672	14

Allgemeine Erläuterungen bzw. Besonderheiten

Todesfälle bei PCI

Das Sterblichkeitsrisiko bei einer PCI ist erhöht, wenn sich während der Intervention ein Koronarverschluss ereignet. Das Risiko, eine PCI nicht zu überleben, hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie z. B. höheres Lebensalter, weibliches Geschlecht, Diabetes, Vorinfarkt, Mehrgefäßerkrankung, Hauptstammstenose, großes abhängiges Myokardareal, schlechte linksventrikuläre Funktion oder eingeschränkte Nierenfunktion (Rutsch et al. 2002). Zur Höhe der Letalität nach PCI liegen aus internationalen Studien und Registern zahlreiche Ergebnisse vor: Im aktuellen Qualitätsbericht des QuiK-Registers (Levenson et al. 2007) wird berichtet, dass von 18.908 Patienten, von denen der Verlauf bekannt war, 94 Patienten (0,49 %) verstarben. Levine et al. schätzen in einem Review die Letalitätsrate nach PCI unter 1 %. (Levine et al. 2003). Williams et al. (2000) berichten aus den amerikanischen National Heart Lung and Blood Institute Registries von 1998 von 1,9 % Todesfällen. Das National Cardiovascular Data Registry (ACC-NCDR) der USA berichtet aus den Jahren 1998 bis 2000 eine Letalitätsrate von 1,4 % (Anderson et al. 2002), eine große amerikanische Studie aus dem Zeitraum 1998 bis 2002 berichtet eine nicht adjustierte Letalitätsrate der PCI von 1,5 % (Mack et al. 2004). Das österreichische PCI-Register (Mühlberger & Pachinger 2009) weist 2007 eine Letalitätsrate von 0,1 % bei elektiver PCI (n=13.328) aus. Aus der Schweiz wird von 1999 eine Letalitätsrate von 0,9 % gemeldet (Mühlberger et al. 2001). Im PCI-Register der ALKK (Vogt et al. 2002) lag die Sterblichkeit durchgehend bei ca. 1 %, auch die Sterblichkeit nach elektiver PCI lag zeitkonstant um 0,5 bis 0,7 %. Todesfälle bei Primär-PCI Zahn et al. (2005) analysierten die Daten von 4.815 Patienten in 80 Krankenhäusern, die zwischen 1994 und 2000 eine Primär-PCI erhielten. Die In-Hospital-Letalität lag bei 9,3 %. Die Zeit, die bis zum Beginn der Therapie verstrich (door to angiography time), hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Sterblichkeit. Unabhängige Prädiktoren waren: kardiogener Schock, technischer Erfolg des Eingriffs, Alter, Dreifgefäßerkrankung, anteriorer Infarkt, Jahr des Ereignisses und die Fallzahl der Einrichtung. Daten des ACOS-Registers (Zeymer et al. 2005) für akute Koronarsyndrome zeigen, dass bei alten Patienten (> 75 Jahre) die primäre PCI die Krankenhaussterblichkeit deutlich senken kann (konservativ 23,4 %, Thrombolyse 25,4 % und PCI 10,2 %). Tillmanns et al. (2005) fanden keine signifikanten Geschlechtsunterschiede bei der Sterblichkeit nach Primär-PCI (30-Tage-Letalität bei Frauen 6,2 % vs. 6,0 % bei Männern). Berger & Brown (2006) stellten hingegen für Frauen unter 75 Jahren eine deutliche höhere Letalität nach Primär-PCI als für Männer fest. Vom österreichischen PCI Register werden bei PCI wegen Myokardinfarkt 199 Todesfälle von 6.014 Patienten (3,3 %) gemeldet (Mühlberger & Pachinger 2009).



**Unvollständige Dokumentation von Diabetes mellitus und Niereninsuffizienz**

Kennzahl: 21/3 - 2311

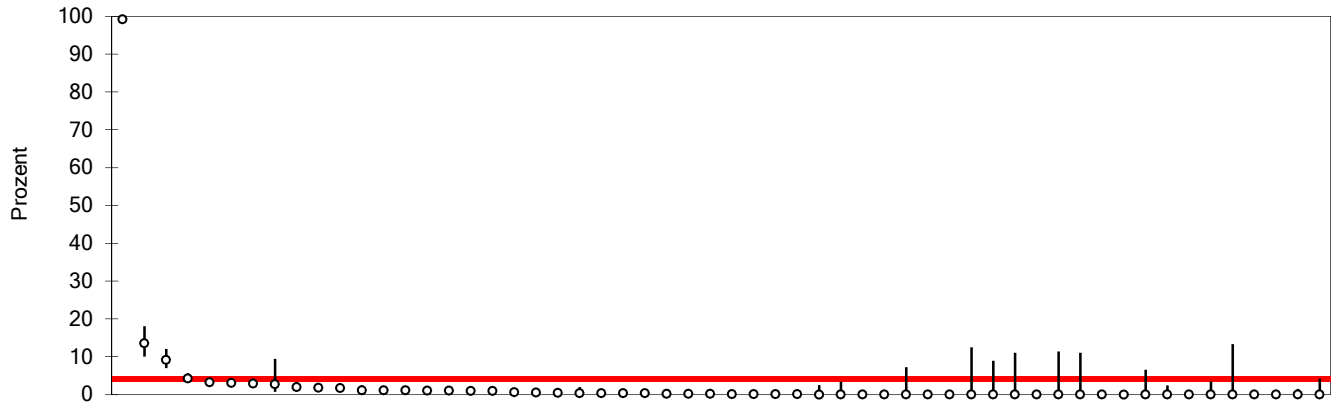
Alle Patienten mit PCI und Verweildauer > 1 Tag

- davon Patienten mit Angabe „Diabetes mellitus unbekannt“ und / oder „Niereninsuffizienz unbekannt“

Hessen gesamt		Krankenhaus	
N	%	N	%
50 410		0	
1586	3,15	0	0,00

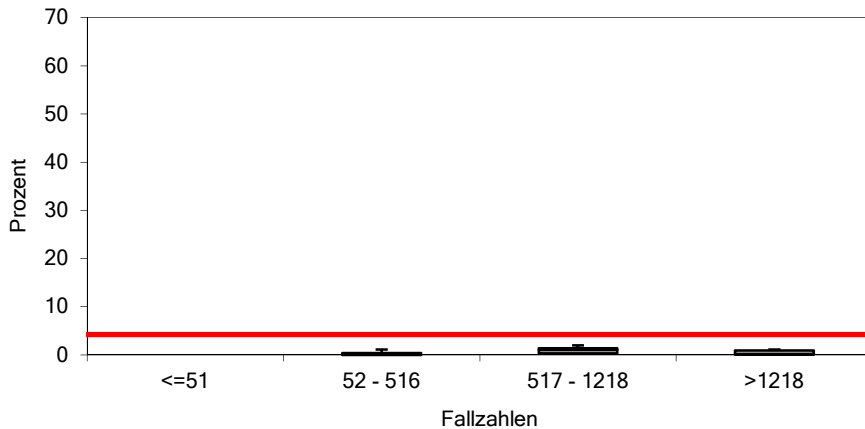
Vertrauensbereich (in %)

95 % CI	95% CI
3,00 ; 3,30	0



Verteilung der Kliniken in %

Min.	P10	P25	Median	Mittel	P75	P90	Max.
0,00	0,00	0,00	0,10	2,80	1,10	3,00	99,20



Fallzahl-kategorien	Anzahl Kliniken
<=51	17
52 - 516	16
517 - 1218	16
>1218	17

Allgemeine Erläuterungen bzw. Besonderheiten

Diabetes mellitus und Niereninsuffizienz haben neben anderen Risikofaktoren einen signifikanten Einfluss auf die In-Hospital-Letalität (siehe auch Seite 25). Ihre Dokumentation ist für eine suffiziente Risikoadjustierung unerlässlich.

**ANHANG:**

**Hintergrund und Informationen zu der Berechnung der risikoadjustierten Rate mittels logistischer Regression**

**Risikoadjustierte Sterblichkeit im Krankenhaus**

In einer aktuellen Arbeit entwickelten Wu et al. (2006) einen Risikoscore zur Vorhersage der In-Hospitalletalität von PCI mit einem logistischen Regressionsmodell. Basis des Modells waren Daten aus einem PCI-Register mit 46.090 Eingriffen aus 41 New Yorker Krankenhäusern. Signifikante Risikofaktoren waren demnach: Alter, Geschlecht, hämodynamischer Status, Ejektionsfraktion, vorheriger Myokardinfarkt, periphere AVK, kongestive Herzerkrankung, Nierenversagen sowie KHK-Beteiligung des linken Koronar-Hauptstamms. Die Gesamt-Inhospital-Letalität lag bei 0,7%.

Die aktuelle Leitlinie der ACC/AHA (King et al. 2008) entwickelt auf Basis der Befunde aus Stress-Echokardiographie, Stress Radionuklidventrikulographie bzw. Myokardszintigraphie eine nicht-invasive Risiko-Stratifizierung von PCI-Patienten in

- high risk (> 3% jährliche Mortalität)
- intermediate risk (1 bis 3% jährliche Mortalität)
- und low risk (< 1% jährliche Mortalität)

In zahlreichen Studien, meistens auf der Basis us-amerikanischer Registerdaten, wurde versucht, die a priori Risiken von PCI- Patienten in Risikoadjustierungsmodeller zur In-Hospital-Letalität adäquat zu berücksichtigen (Ellis et al. 1997, Hannan et al. 1997, O'Connor et al. 1999, Moscucci et al. 2001, Shaw et al. 2003, Matheny et al. 2005, Hannan et al. 2006, Hubacek et al. 2006, Singh et al. 2008). Eine Vergleichbarkeit der Studienergebnisse ist wegen z. T. sehr unterschiedlicher Untersuchungsparameter schwierig. Nachfolgend sind einige häufig eingeschlossenen Risikofaktoren in den Risikomodellen der Literatur mit Angabe der Spannweite ihrer Odds Ratios aufgeführt

- weibl. Geschlecht 1,3 (Hannan et al. 1997) - 1,8 (Moscucci et al. 2001)
- Diabetes mellitus 1,4 (Shaw et al. 2003) - 1,8 (Matheny et al. 2005)
- Niereninsuffizienz 2,3 (O'Connor et al. 1999) - 5,5 (Moscucci et al. 2001)
- pAVK 1,6 (Moscucci et al. 2001) - 2,1 (O'Connor et al. 1999)
- Ejektionsfraktion < 20% 2,4 (Shaw et al. 2003) - 3,7 (Hannan et al. 1997)
- Schock 6,1 (O'Connor et al. 1999) - 25,8 (Singh et al. 2007)
- Salvage PCI 7,7 (O'Connor et al. 1999) - 13,7 (Shaw et al. 2003)
- Alter ab 80 Jahre 2,7 (Moscucci et al. 2001) - 14,1 (Shaw et al. 2003)
- Myokardinfarkt < 24h 1,2 (Shaw et al. 2003) - 4,8 (Ellis et al. 1997)

In einer Datenanalyse von 18.504 konsekutiven PCI bei 165 Operateuren im Jahre 2002 konnten Moscucci et al. (2005) keinen signifikanten Unterschied der risikoadjustierten Mortalität zwischen low-volume und high-volume Operateuren feststellen (< 75 pro Jahr 1,32%, >= 75 pro Jahr 1,39%).

Für die die Gesamtrate schwerer Komplikationen (MACE) bestand jedoch sehr wohl eine solche statistische Abhängigkeit.

In einer aktuellen Arbeit (Romagnoli et al. 2009) wird der für die Herzchirurgie entwickelte EURO-SCORE erfolgreich als Prädiktor für die Krankenhaussterblichkeit nach PCI eingesetzt. Auf Basis der Bundesdaten des Erfassungsjahrs 2006 hat die BQS ein logistisches Regressionsmodell erstellt, m, dem für PCI Patienten die erwartete und die beobachtete In-Hospital-Letalität gegenüberstellen lassen.

Diese neue risikoadjustierte Darstellung ersetzt die bis zum Erfassungsjahr 2006 verwendeten Stratifizierungen in Standard-PCI und PCI bei Myokardinfarktpatienten.

**Umsetzung der Risikoadjustierung für die vorliegenden Qualitätsindikatoren für Sterblichkeit im Krankenhaus**

Die Risikomodelle für die Ergebnisindikatoren "Sterblichkeit im Krankenhaus bei isolierter Koronarangiographie" und "Sterblichkeit im Krankenhaus bei PCI" wurden auf Basis der Daten des Erfassungsjahrs 2014 grundlegend überarbeitet. Bei der Modellentwicklung wurden Risikofaktoren berücksichtigt, für die bedeutsame Effekte nachgewiesen werden konnten

Siehe auch <http://www.aqa.de/>

**In-Hospital-Letalität bei PCI (ID:52342)**  
(Stand 2015)

**In-Hospital-Letalität bei Koro (ID:52341)**  
(Stand 2015)

<i>berücksichtigte Risikofaktoren</i>	<i>OR</i>	<i>berücksichtigte Risikofaktoren</i>	<i>OR</i>
Alter im 2. Quintil der Altersverteilung - 58 bis unter 66	1,797	Alter im 2. Quintil der Altersverteilung - 57 bis unter 66	1,236
Alter im 3. Quintil der Altersverteilung - 66 bis unter 73	2,389	Alter im 3. Quintil der Altersverteilung - 66 bis unter 73	1,679
Alter im 4. Quintil der Altersverteilung - 73 bis unter 79	3,015	Alter im 4. Quintil der Altersverteilung - 73 bis unter 78	2,005
Alter im 5. Quintil der Altersverteilung - ab 79 Jahre	5,024	Alter im 5. Quintil der Altersverteilung - ab 78 Jahre	2,877
Geschlecht (W)	1,072	Geschlecht (W)	0,9
Diabetes mellitus (nicht insulinpflichtig)	1,103	Niereninsuffizienz - dialysepflichtig	4,661
Diabetes mellitus (insulinpflichtig)	1,103	Niereninsuffizienz - nicht dialysepflichtig	1,987
Niereninsuffizienz - dialysepflichtig	3,825	Dringlichkeit bei erst. Prozedur: dringend	2,998
Niereninsuffizienz - nicht dialysepflichtig	1,778	Dringlichkeit bei erster Prozedur: notfallmäßig	14,69
Dringlichkeit bei erst. Prozedur: dringend	1,968	Herzinsuffizienz NYHA III	1,707
Dringlichkeit bei erster Prozedur: notfallmäßig	5,256	NYHA IV ohne kard. Schock	3,131
Herzinsuffizienz NYHA III	1,82	NYHA IV mit kard. Schock - bei Prozedur stabil	10,785
NYHA IV ohne kard. Schock	3,136	NYHA IV mit kard. Schock - bei Prozedur instabil	27,978
NYHA IV mit kard. Schock - bei Prozedur stabil	10,57	Führende Indikation ACS mit ST-Hebung bis 24h	1,437
NYHA IV mit kard. Schock - bei Prozedur instabil	25,745	Führende Indikation ACS mit ST-Hebung nach 24h	1,912
Führende Indikation ACS ohne Myokardinfarkt	1,652	Führende Indikation bei erster Koro - Vitium	1,633
Führende Indikation ACS mit Nicht-ST-Hebungsinfarkt	1,98	Führende Diag. = KHK mi Lumeneinengung <50%	0,747
Führende Indikation ACS mit ST-Hebung bis 24h	2,504	Führende Diag. = KHK mi Lumeneinengung >50%	1,108
Führende Indikation ACS mit ST-Hebung nach 24h	2,938	Führende Diag. =Aortenaneurysma	2,459
Führende Indikation bei progn. Indikation/stummer Isch.	1,348	Führende Diag. =Hypertensive Herzerkrankung	0,323
PCI an Hauptstamm	1,694	<b>Für jeden Patienten mit vollständiger Dokumentation zum Score lässt sich seine individuell erwartete Wahrscheinlichkeit berechnen, im Laufe des stationären Aufenthalts zu versterben.</b> <i>Quelle: AQUA 2015</i>	
PCI an LAD	1,192		
PCI an RCA	0,901		
Besondere Merkmale: kompletter Gefäßverschluss	1,455		
Besondere Merkmale: ungeschützter Hauptstamm	1,476		
Besondere Merkmale: letztes verbl. Gefäß	2,934		