

Umstellung der Auswertungsmethodik für QIs mit stetigen Zielgrößen in *QS PCI* (Dosis-Flächen-Produkt und Kontrastmittelmenge)

Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im
Gesundheitswesen

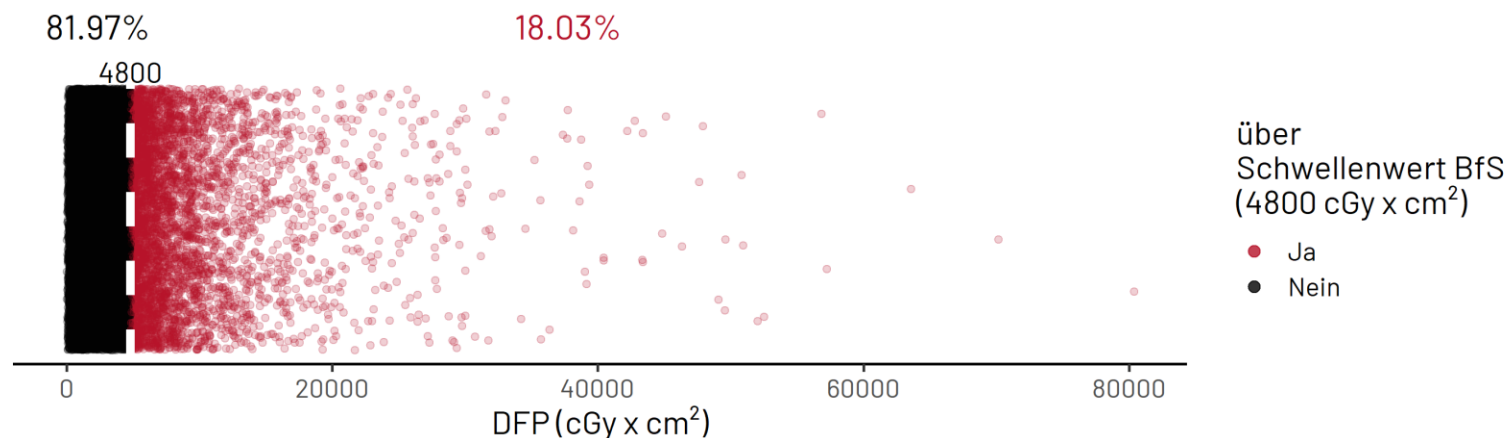
Präsentation zum LAG-Treffen

29. Mai 2024

Hintergrund zur Umstellung (I)

- Indikatoren zur Kontrastmittelmenge (KMM) und Dosis-Flächen-Produkt (DFP) werden ab Auswertungsjahr (AJ) 2024 als **Indikatoren mit stetiger Zielgröße** ausgewertet
- Qualitätsziel: **Möglichst geringe Mengen** an Strahlung oder Kontrastmittel
 - Vormalige Dichotomisierung in „über Schwellenwert ja/nein“ berücksichtigt die Entfernung zum Schwellenwert nicht (**Informationsverlust**)

QI 56006: Dosis-Flächen-Produkt bei isolierten PCI
EJ 2023



Hintergrund zur Umstellung (II)

- Vormalig zur Dichotomisierung genutzte Schwellenwerte des Bundesamtes für Strahlenschutz wurden verteilungsbasiert bestimmt und gelten **nicht auf Fallebene** (unpassende Bezugsebene)
 - *“Diagnostische Referenzwerte stellen keine Grenzwerte für Patienten dar und gelten auch nicht für individuelle Strahlenanwendungen. [...] Entscheidend ist, dass Mittelwerte der Patientenexposition einer Untersuchungsart und an einem Röntgengerät den entsprechenden Referenzwert nicht überschreiten.”*

Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz (Bekanntmachung, Juni 2016)
 - *„Die DRW sind als 75. Perzentile einer Verteilung von Patientendosen verschiedener Anwender festgelegt und nicht als Optimalwerte zu interpretieren. Andererseits stellen sie keine Grenzwerte für Patientenuntersuchungen dar und gelten auch nicht für individuelle Strahlenanwendungen.“*

Quelle: Bundesamt für Strahlenschutz (Bekanntmachung, November 2022)

Exemplarische Berechnung von QI-Ergebnissen (I)

- **Nicht-risikoadjustierte QIs** (Kontrastmittelmenge, IDs 56009-11)

- QI-Ergebnis ist mittlere Kontrastmittelmenge pro Fall

- Beispiel:

Fall 1	Fall 2	Fall 3
115 ml	190 ml	150 ml

$$\left. \vphantom{\begin{matrix} \text{Fall 1} \\ \text{Fall 2} \\ \text{Fall 3} \end{matrix}} \right\} \frac{115 + 190 + 150}{3} \text{ ml} = 151,67 \text{ ml}$$

- **Risikoadjustierte QIs** (Dosis-Flächen-Produkt, IDs 56005-7)

- QI-Ergebnis ist mittlere relative Abweichung des beobachteten DFP (O) vom erwarteten DFP (E) basierend auf den patientenseitigen

- Beispiel:

Fall 1	Fall 2	Fall 3
$\frac{3000 \text{ cGy} \times \text{cm}^2}{2500 \text{ cGy} \times \text{cm}^2} = 1,20$	$\frac{4000 \text{ cGy} \times \text{cm}^2}{1800 \text{ cGy} \times \text{cm}^2} = 2,22$	$\frac{900 \text{ cGy} \times \text{cm}^2}{1000 \text{ cGy} \times \text{cm}^2} = 0,90$

$$\left. \vphantom{\begin{matrix} \text{Fall 1} \\ \text{Fall 2} \\ \text{Fall 3} \end{matrix}} \right\} \frac{1,20 + 2,22 + 0,90}{3} = 1,44$$

Berechnung von QI-Ergebnissen (II)

- Hinweis zum Fall mit Risikoadjustierung: Abweichend von risikoadjustierten Ratenindikatoren („O/E-Indikatoren“) ergibt sich das QI-Ergebnis nicht mehr als Verhältnis der Summen aller O- und E-Werte:

- Beispiel:

Fall 1	Fall 2	Fall 3
$\frac{3000 \text{ cGy} \times \text{cm}^2}{2500 \text{ cGy} \times \text{cm}^2} =$ 1,20	$\frac{4000 \text{ cGy} \times \text{cm}^2}{1800 \text{ cGy} \times \text{cm}^2} =$ 2,22	$\frac{900 \text{ cGy} \times \text{cm}^2}{1000 \text{ cGy} \times \text{cm}^2} =$ 0,90

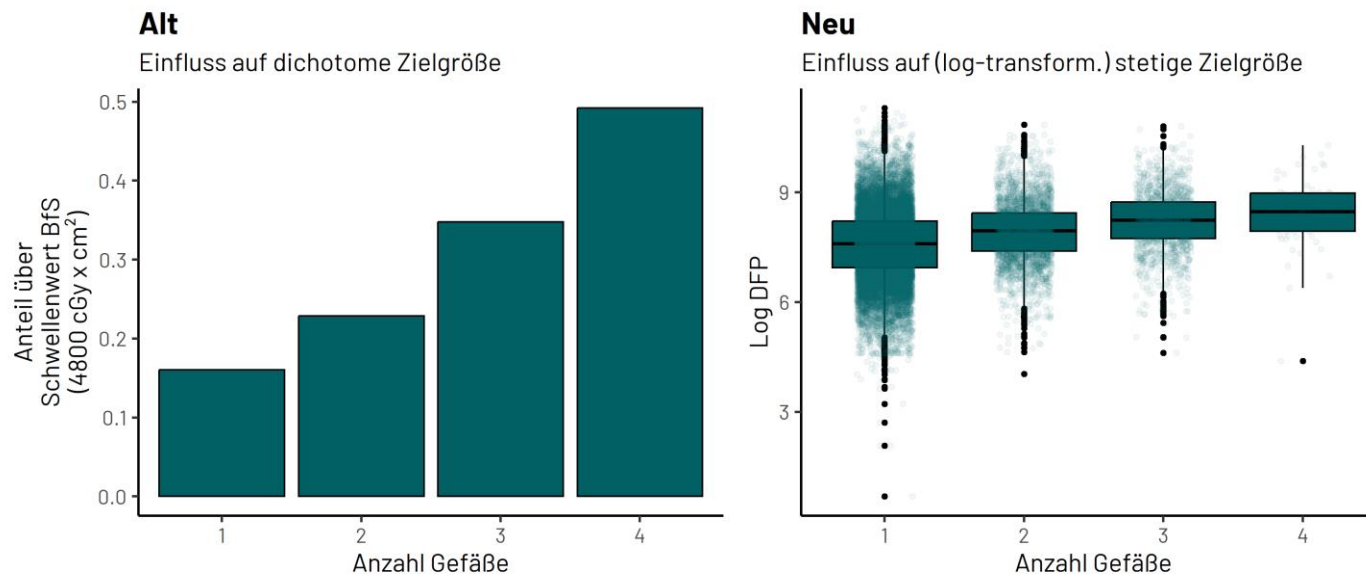
$$\left. \vphantom{\begin{matrix} \text{Fall 1} \\ \text{Fall 2} \\ \text{Fall 3} \end{matrix}} \right\} \frac{1,20 + 2,22 + 0,90}{3} = 1,44$$

- $1,44 \neq \frac{3000 + 4000 + 900}{2500 + 1800 + 1000}$

- Folge: Überschreitung des erwarteten DFP um x % für einen Fall kann durch LE kompensiert werden durch Unterschreitung des erwarteten DFP um x % für anderen Fall (**relative** statt **absolute** Kompensation)

Risikoadjustierungsmodelle

- Weiterhin findet eine Risikoadjustierung für DFP statt
- Weiterhin werden beobachtete und erwartete Werte in Beziehung gesetzt, wobei letztere weiterhin durch ein Risikoadjustierungsmodell geschätzt werden
 - Modellierung nun des Einflusses auf **(log-transformierter) stetiger Zielgröße** (lineare Regression) statt, wie vormalig, auf **dichotome Zielgröße** (logistische Regression)
 - Beispiel Einflussvariable *Anzahl betroffene Gefäße* (QI 56006: Dosis-Flächen-Produkt bei isolierten PCI)



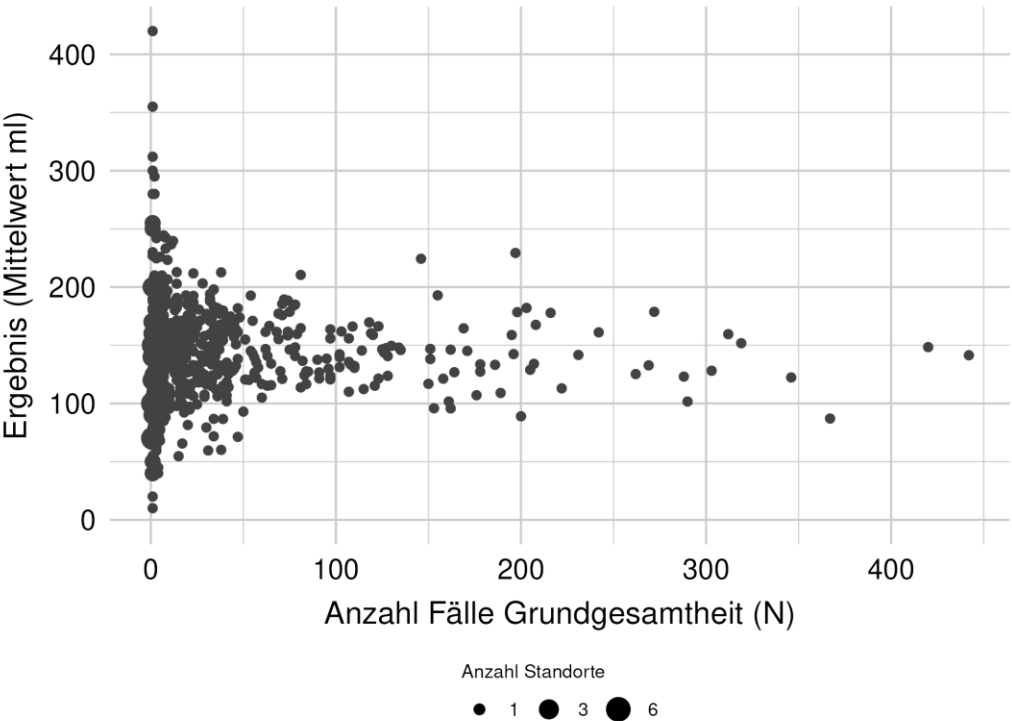
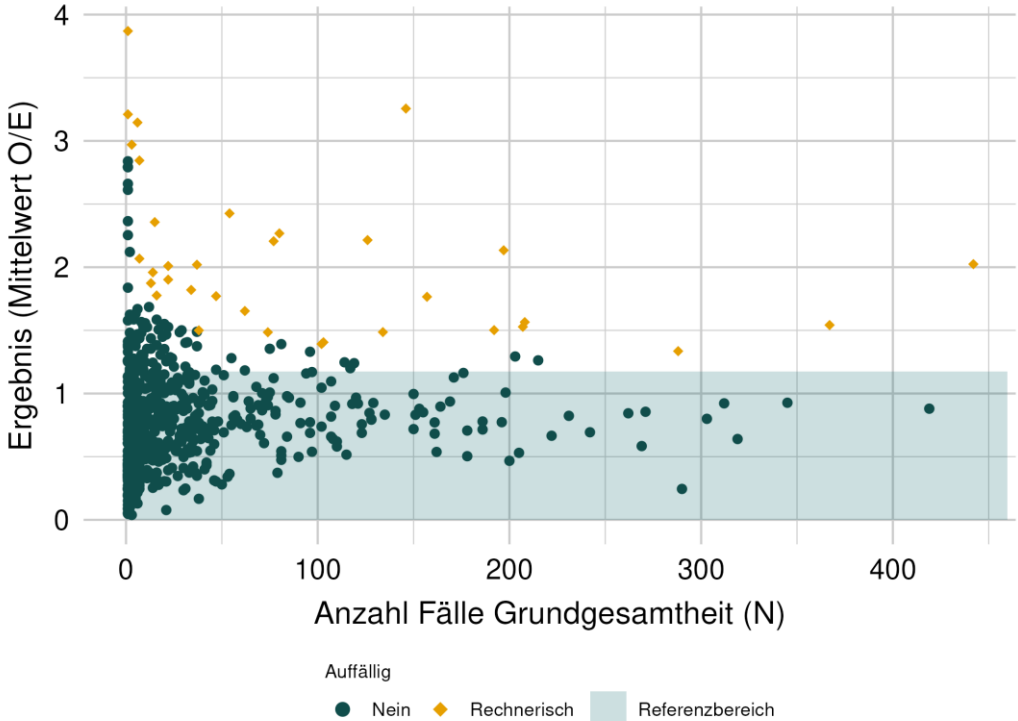
Auffälligkeitseinstufung

- Weiterhin findet eine rechnerische Auffälligkeitseinstufung unter Berücksichtigung zufallsbedingter, fallzahlabhängiger Variabilität statt
 - Nur DFP-Indikatoren, da Aussetzung des Stellungnahmeverfahrens für KMM-Indikatoren ab AJ 2024 im Zuge der Verfahrensüberarbeitung
- Weiterhin ist der Referenzwert perzentilbasiert (95. Perzentil) gewählt
- Es verändert sich die **Interpretation** eines rechnerisch auffälligen Indikatorwertes
 - Beispiel risikoadjustierter DFP-QI:

Vormalige Interpretation	Interpretation nach Umstellung
<p>Für einen auffällige LE ist es eher unwahrscheinlich ($\leq 2,5\%$), dass sein Verhältnis von Häufigkeit, mit der das eingesetzte DFP über dem Schwellenwert liegt, zur für seinen Case-Mix erwarteten Häufigkeit, mit der das eingesetzte DFP über dem Schwellenwert liegt, noch das vom Referenzbereich vorgegebene Verhältnis einhält.</p>	<p>Für einen auffällige LE ist es eher unwahrscheinlich ($\leq 2,5\%$), dass seine mittlere prozentuale Überschreitung des erwarteten DFP noch die mittlere prozentuale Überschreitung einhält, die der Referenzbereich vorgibt.</p>

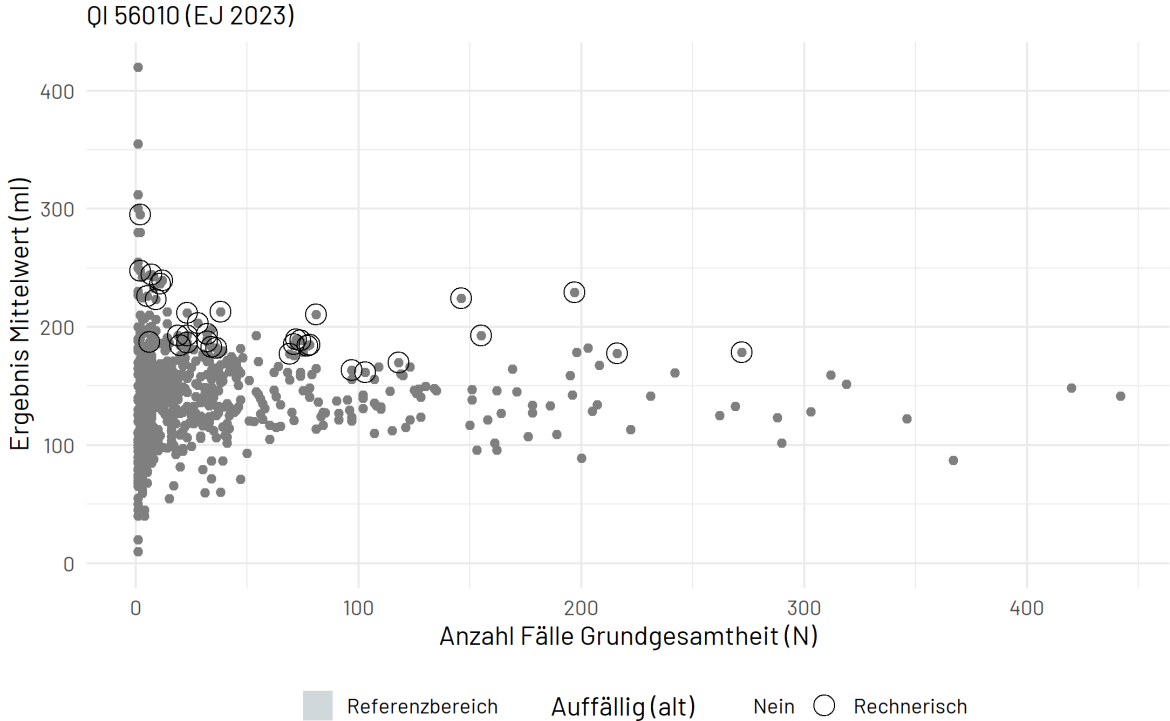
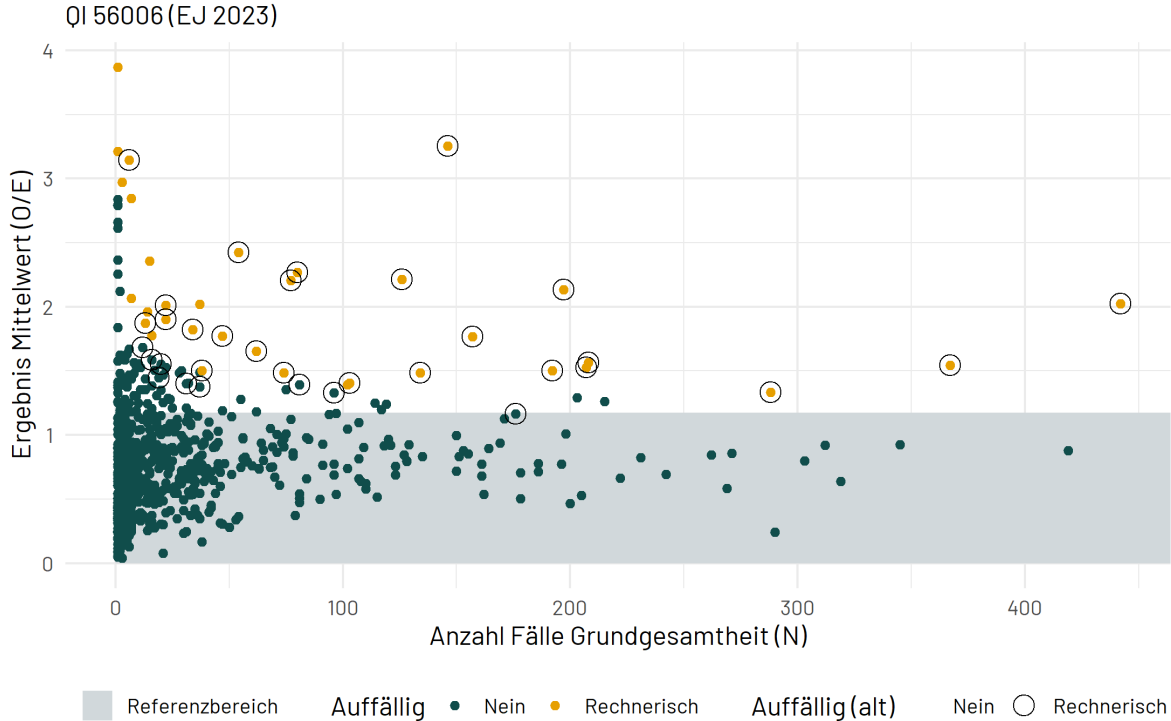
Ergebnisse: Funnelplots

- Beispiele QI 56006: Dosis-Flächen-Produkt bei isolierten PCI (*links*) und QI 56010: Kontrastmittelmenge bei isolierter PCI (*rechts*)



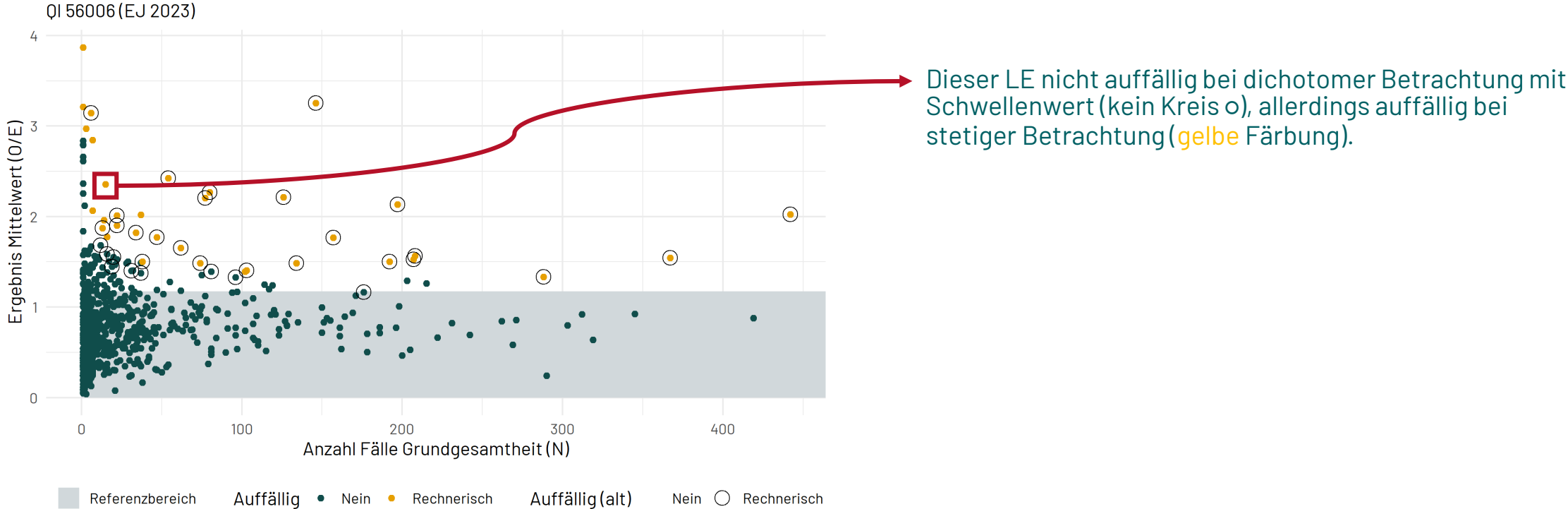
Ergebnisse: Vergleich Auffälligkeit neue Auswertungsmethodik vs. alte Auswertungsmethodik (unter Nutzung des alten Risikoadjustierungsmodells)

- Beispiele QI 56006: Dosis-Flächen-Produkt bei isolierten PCI (*links*) und QI 56010: Kontrastmittelmenge bei isolierter PCI (*rechts*)



Ergebnisse: Vergleich Auffälligkeit neue Auswertungsmethodik vs. alte Auswertungsmethodik (unter Nutzung des alten Risikoadjustierungsmodells)

- Beispiele QI 56006: Dosis-Flächen-Produkt bei isolierten PCI (*links*) und QI 56010: Kontrastmittelmenge bei isolierter PCI (*rechts*)



Zusammenfassung

- Umstellung von dichotomer auf stetige Betrachtung für KMM- und DFP-Indikatoren zum AJ 2024 zur besseren Abbildung des Qualitätsziels
- Indikatorergebnisse sind Mittelwerte von (risikoadjustierten) fallbasierten Werten
- Set an auffälligen Leistungserbringern tendenziell ähnlich vor vs. nach Umstellung, allerdings zusätzlicher Fokus auf Höhe der Abweichung
- Dichotomisierte Ergebnisse anhand der Schwellenwerte werden weiterhin als Nebenkennzahl berichtet

Weitere Informationen

- Begleitdokument „Erläuterungen zur Berechnung der stetigen Indikatoren in PCI“
 - Im Unterordner „01 - Begleitdokumente“ des Archivs
https://iqtig.org/downloads/berichte/2024/DeQS_AJ2024_RR-E_V01_2024-05-31.zip
- Einleitung zum Kapitel *PCI* in der Bundesauswertung AJ 2024
 - Veröffentlichung vorgesehen unter <https://iqtig.org/veroeffentlichungen/bundesauswertung/>
 - Insbesondere enthalten sind die errechneten Standardabweichungen der Zielgrößen, welche in die rechnerische Auffälligkeitseinstufung eingehen (s. Folien hier im Anhang)
- Generelle Informationen zur rechnerischen Auffälligkeitseinstufung unter Berücksichtigung zufallsbedingter Variabilität und Bestimmung perzentilbasierter Referenzbereiche:
 - <https://iqtig.org/das-iqtig/wie-wir-arbeiten/grundlagen/biometrische-grundlagen/biometrische-methodik-zur-auffaelligkeitseinstufung/>

Anhang zur Berechnung der rechnerischen Auffälligkeitseinstufung bei PCI

Zur rechnerischen Auffälligkeitseinstufung nutzt das IQTIG einen Bayesianischen Ansatz.¹ Für Indikatoren mit dichotomer Zielgröße wird dabei ein Beta-Binomial-Modell (ohne Risikoadjustierung, „O/N-Indikator“) oder Poisson-Gamma-Modell (mit Risikoadjustierung, „O/E-Indikator“) herangezogen. Bei Indikatoren mit stetiger Zielgröße kommt stattdessen ein Normal-Normal-Modell zum Einsatz.

Berechnet wird die A-posteriori Wahrscheinlichkeit, dass der Erwartungswert der Normalverteilung der Zielgröße eines LE noch im Referenzbereich liegt. Die A-posteriori Wahrscheinlichkeit wird dann mit dem Signifikanzniveau von 2,5% verglichen. In diese Berechnung geht als Maß für die Streuung der Zielgröße um den Mittelwert auch die Varianz bzw. Standardabweichung ein. Da Daten aller LE herangezogen werden, um diese zu berechnen (gepoolter Varianzschätzer), kann dieser sehr genau bestimmt werden und wird daher nicht als Zufallsgröße betrachtet. Des weiteren verwendet das IQTIG analog zu anderen Indikatorarten eine nicht-informative A-priori-Verteilung (Jeffrey's prior) für den Erwartungswert eines LE. Im Fall des Normal-Normal-Modells ist dies eine uneigentliche A-priori Verteilung.

Auf der folgenden Folie wird an einem Beispiel die Berechnung für einen fiktiven LE und einen KMM-Indikator gezeigt. Die Berechnung für einen risikoadjustierten DFP-Indikator erfolgt analog.

¹https://iqtig.org/dateien/berichte/2022/IQTIG_Statistische_Methodik_fuer_die_Ermittlung_rechnerischer_Auffaelligkeiten_und_verteilungsabhaengeriger_Referenzbereiche_im_QS-Verfahren_Perkutane_Koronarintervention__PCI_und_Koronarangiographie__QS_PCI_.pdf

Anhang zur Berechnung der Einstufung: Fiktives Beispiel

Bekannt oder beobachtet:

- Referenzwert $R = 127$ ml (verteilungsbasiert errechnet)
- Standardabweichung $\sigma = 33$ ml (errechnet aus den Daten aller LE)
- QI-Ergebnis des LE $O = 151$ ml (errechnet aus Daten des LE)
- Fallzahl des LE $J = 12$ (aus Daten des LE)

A-posteriori Verteilung des Erwartungswertes θ des LE:

$$\theta \sim \text{Normal}\left(151, \frac{33^2}{12}\right)$$

A-posteriori Wahrscheinlichkeit, den Referenzwert einzuhalten:

$$\Pr(\theta \leq 127 \mid O, J, \sigma) = 0,59\%$$

→ LE ist auffällig, da $0,59\% \leq 2,5\%$