

# Analyse der Zeitangaben in Krankenhausabrechnungsdaten bei ST-Streckenhebungs-Herzinfarkt und Linksherzkatheterintervention

## ST-elevation Myocardial Infarction and Percutaneous Coronary Intervention: Analysis of Time Stamps in Hospital Administrative Data

### Autoren

Ulrike Nimptsch, Reinhard Busse

### Institut

Management im Gesundheitswesen, TU Berlin, Berlin, Deutschland

### Schlüsselwörter

Krankenhausabrechnungsdaten, Zeitstempel, ST-Streckenhebungs-Herzinfarkt, Linksherzkatheterintervention

### Key words

Hospital administrative data, Time stamps, ST-elevation myocardial infarction, Percutaneous coronary intervention

online publiziert 25.10.2021

### Bibliografie

Gesundheitswesen 2021; 83 (Suppl. 2): S122–S129

DOI 10.1055/a-1557-1130

ISSN 0949-7013

© 2021. Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag, Rüdigerstraße 14, 70469 Stuttgart, Germany

### Korrespondenzadresse

Ulrike Nimptsch  
TU Berlin, Management im Gesundheitswesen  
Straße des 17. Juni 135  
10623 Berlin  
Deutschland  
ulrike.nimptsch@tu-berlin.de

### ZUSAMMENFASSUNG

**Hintergrund und Ziel** Krankenhausabrechnungsdaten enthalten neben demografischen, medizinischen und administrativen Informationen auch Zeitangaben zum Behandlungsverlauf, beispielsweise den Zeitpunkt der Aufnahme oder den Zeitpunkt der Durchführung einer Prozedur. Anhand dieser Datenfelder könnten wesentliche Prozessindikatoren berechnet werden, mit denen die Qualität der Versorgung beurteilt werden kann. Allerdings liegen zur Plausibilität der Zeitangaben in den Abrechnungsdaten bislang kaum Informationen vor. Ziel dieser Arbeit ist, die Zeitangaben in den Daten am Beispiel

von ST-Streckenhebungs-Herzinfarkt und Linksherzkatheterintervention zu untersuchen, um damit einen ersten Anhaltspunkt für die Bewertung der Plausibilität zu erhalten.

**Methode** Anhand der deutschlandweiten Krankenhausabrechnungsdaten (DRG-Statistik) von 2014 bis 2017 wurden Behandlungsfälle mit akutem ST-Streckenhebungs-Herzinfarkt im erstbehandelnden Krankenhaus identifiziert. Gegenstand der explorativen Analyse waren der Zeitpunkt (Datum und Uhrzeit) der Aufnahme, sowie der Zeitpunkt (Datum und Uhrzeit) der Linksherzkatheterintervention. Aus der Differenz zwischen Aufnahmezeit und Interventionszeit wurde das Zeitintervall berechnet und in Kategorien eingeteilt.

**Ergebnisse** Die Analyse des Aufnahmezeitpunktes der Behandlungsfälle mit ST-Streckenhebungs-Herzinfarkt (N = 254 719) nach Wochentag und Stunde zeigte ein Muster mit Häufigkeitsgipfeln an Werktagen zwischen 9:00 und 13:00 Uhr. Die Betrachtung der dokumentierten Zeiten der Linksherzkatheterintervention (N = 206 079) zeigte eine ähnliche Verteilung, die jedoch an allen Wochentagen durch Häufigkeitsspitzen jeweils um 12:00 Uhr und um 0:00 Uhr charakterisiert war. Der Anteil der Behandlungsfälle mit unplausiblen Zeitintervallen sank von 9,5 % im Jahr 2014 auf 7,8 % im Jahr 2017 und zeigte eine hohe Variation auf der Krankensebene.

**Schlussfolgerung** Eine Nutzung der Datenfelder für Zeitangaben in Krankenhausabrechnungsdaten könnte wertvolle Informationen zur Bewertung der Behandlungsprozesse liefern und klinisch tätiges Personal von separaten Dokumentationsaufgaben entlasten. Die Ergebnisse dieser Analyse zeigen jedoch, dass implausible Angaben und verschiedene Unsicherheiten die Interpretierbarkeit stark einschränken. Um die Qualität der Dokumentation von Zeitangaben zu verbessern, müssten Anreize für eine korrekte Dokumentation geschaffen und konkrete Vorgaben (z. B. zur Definition des Aufnahmezeitpunktes) gemacht werden.

### ABSTRACT

**Background** German hospital administrative data contain demographic, medical, and administrative information on inpatients, as well as time stamps, such as time of admission or when a medical procedure was carried out. Time stamps allow the calculation of important process indicators which may help

to assess quality of care. However, regarding the plausibility of time stamps in German hospital administrative data, no information is as yet available. This study investigates time stamps through the example of ST-elevation myocardial infarction and percutaneous coronary intervention aiming to provide first indications on the plausibility of time stamp documentation.

**Methods** Based on complete national German hospital administrative data (DRG statistics) from 2014 to 2017, all inpatient cases with ST-elevation myocardial infarction in the first admitting hospital were identified. Date and time of admission and date and time of percutaneous coronary intervention were analyzed. Time intervals were calculated as difference between time of admission and time of percutaneous coronary intervention and were categorized in groups.

**Results** The analysis of time of admission of inpatient cases with ST-elevation myocardial infarction (n = 254,719) showed a pattern with highest frequencies between 9 a.m. and 1 p.m.

on working days. The pattern of time of percutaneous coronary interventions (n = 206,079) was similar but revealed frequency peaks at noon and midnight. The share of inpatient cases with implausible time intervals between time of admission and time of percutaneous coronary intervention declined from 9.5% in 2014 to 7.8% in 2017 and showed high variation on the hospital level.

**Conclusion** Analyzing time stamps in hospital administrative data may provide valuable information on treatment processes while clinical staff may be released from separate documentation tasks. However, the results of this study indicate that the reliability of time stamps is affected by implausible entries and several uncertainties. The quality of time stamp documentation in German hospital administrative data might be improved by setting incentives for correct documentation and by setting out definite specifications of time points, such as time of admission.

## Hintergrund

Mit der Einführung des DRG-Systems, das Krankenhausleistungen auf der Grundlage von dokumentierten Patienten- und Behandlungsinformationen pauschal vergütet, sind in den administrativen Datenbeständen der Krankenhäuser umfassende Informationen in standardisierter elektronischer Form verfügbar geworden. Diese Abrechnungsdaten (sog. DRG-Daten) werden in allen Krankenhäusern, die dem Krankenhausentgeltgesetz (KHEntgG) unterliegen, erhoben und auf der Grundlage des § 21 KHEntgG an zentraler Stelle zusammengeführt. Die Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder stellen die Mikrodaten der auf den DRG-Daten basierenden DRG-Statistik für wissenschaftliche Auswertungen zur Verfügung und liefern damit der gesundheitsbezogenen Forschung in Deutschland eine wichtige Datenquelle.

Die DRG-Daten enthalten neben demografischen, medizinischen und administrativen Informationen auch Zeitangaben zum Behandlungsverlauf. Sowohl der Zeitpunkt der Aufnahme als auch der Zeitpunkt der Entlassung sind für jeden Behandlungsfall mit Datum und Uhrzeit dokumentiert. Zu jeder Prozedur sind Datum und Uhrzeit der Erbringung angegeben. Anhand dieser Datenfelder könnten wesentliche Prozessindikatoren berechnet werden, mit denen die Qualität der Versorgung beurteilt werden kann. Beispiele für solche Indikatoren sind die präoperative Wartezeit bei hüftgelenknahen Frakturen oder auch die Zeit zwischen dem Eintreffen im Krankenhaus und einer Linksherzkatheterintervention (sog. door-to-balloon oder door-to-wire time) beim akuten Herzinfarkt.

Derzeit werden die Zeitangaben für solche Indikatoren, beispielsweise im Rahmen von Registererhebungen oder in Zusammenhang mit der externen Qualitätssicherung gemäß § 136 Abs. 1 SGB V, über separate Dokumentationen erfasst. Eine Nutzung der ohnehin in den Abrechnungsdaten enthaltenen Zeitangaben könnte das klinisch tätige Personal von Dokumentationsaufgaben entlasten. Auch für die Versorgungsforschung ergäben sich durch die Auswertung zeitlicher Angaben in den deutschlandweiten Kran-

kenhausabrechnungsdaten neue Fragestellungen. Allerdings liegen zur Plausibilität der Zeitangaben in den Abrechnungsdaten bislang kaum Informationen vor [1]. Dabei sind insbesondere zwei Fragen von Interesse:

- Aufnahmezeitpunkt: Handelt es sich hierbei um den Zeitpunkt des Eintreffens im Krankenhaus oder eher um den Zeitpunkt des Einlesens der Versichertenkarte?
- Zeitpunkt einer Prozedur: Handelt es sich hierbei um den Zeitpunkt der Erbringung oder eher um den Zeitpunkt der Dokumentation?

Eine Beantwortung dieser Fragen wäre über einen Abgleich der Zeitangaben in den Abrechnungsdaten mit den Angaben in der Patientenakte möglich. Allerdings ist zu vermuten, dass die Richtigkeit der administrativen Dokumentation zwischen Krankenhäusern variieren kann. Denkbar sind Unterschiede in den administrativen Prozessen der Datenerfassung, in der Verfügbarkeit von Arbeitsplätzen zur elektronischen Dateneingabe in Funktionsräumen und Operationssälen oder in der Ausgestaltung der Dateneingabemaschinen in unterschiedlichen Krankenhausinformationssystemen. Ob sich Erkenntnisse aus einzelnen Krankenhäusern generalisieren lassen, erscheint daher fraglich. Für die vorliegende Arbeit wurde deshalb ein anderer Ansatz gewählt: Im Rahmen einer explorativen Analyse werden in den deutschlandweiten Krankenhausabrechnungsdaten unterschiedliche Zeitpunkte im Behandlungsverlauf identifiziert und deren Verteilung deskriptiv dargestellt. Exemplarisch werden für Behandlungsfälle mit akutem ST-Streckenhebungs-Herzinfarkt (STEMI) der Zeitpunkt der Aufnahme sowie der Zeitpunkt einer Linksherzkatheterintervention betrachtet, mit Ergebnissen aus anderen Erhebungen verglichen und im Kontext möglicher Dokumentationsanreize diskutiert. Ziel der Arbeit ist, einen ersten Anhaltspunkt für die Bewertung der Plausibilität von Zeitangaben in Krankenhausabrechnungsdaten zu erhalten.

## Methode

### Daten

Auf die Mikrodaten der fallpauschalenbezogenen Krankenhausstatistik (DRG-Statistik) wurde über das Forschungsdatenzentrum des Statistischen Bundesamtes im Wege der kontrollierten Datenfernverarbeitung zugegriffen [2]. Die DRG-Statistik enthält die Datensätze aller akutstationären Behandlungsfälle, die nach dem DRG-System abgerechnet wurden. Enthalten sind für jeden Behandlungsfall u. a. Alter und Geschlecht, Diagnosen (kodiert nach der ICD-10-GM), Prozeduren (kodiert nach dem Operationen- und Prozedurenschlüssel OPS) und Entlassungsgrund. Über das anonymisierte Institutionskennzeichen können die Behandlungsfälle dem behandelnden Krankenhaus zugeordnet werden.

Der Zeitpunkt der Aufnahme im Krankenhaus ist zu jedem Behandlungsfall mit Datum und Uhrzeit dokumentiert. Auch zu jedem OPS-Kode ist ein Datum mit Uhrzeit angegeben. Da es sich bei diesen Zeitangaben um Datenfelder handelt, die zur Datenübermittlung vom Krankenhaus zwingend gefüllt werden müssen, gibt es keine fehlenden Werte.

Einbezogen wurden die Datenjahre 2014 bis 2017.

### Behandlungsfälle

Analyseeinheiten sind erwachsene Patienten (Alter ab 20 Jahre), die mit der Hauptdiagnose eines akuten transmuralen Myokardinfarktes (ICD-10-GM I210, I211, I212, I213) stationär behandelt wurden. Bei diesen Behandlungsfällen wurde davon ausgegangen, dass ein ST-Streckenhebungs-Herzinfarkt (STEMI) vorgelegen hat. Aus anderen Akutkrankenhäusern zuverlegte Behandlungsfälle (Aufnahmeanlass V oder A) wurden ausgeschlossen, um jeweils nur die Versorgung im erstaufnehmenden Krankenhaus zu betrachten. Behandlungsfälle mit Linksherzkatheterintervention wurden über die entsprechenden Prozedurenkodes (OPS 88370, 88371, 88372, 88373, 88375, 88376, 88377, 88378, 88379, 8837k, 8837m, 8837n, 8837p, 8837q, 8837t, 8837u, 8837v, 8837w, 88399, 883d0, 883d1, 883d2) identifiziert. Um vorrangig primäre Linksherzkatheterinterventionen abzubilden, wurden Behandlungsfälle mit einer Fibrinolyse im gleichen Aufenthalt (OPS 80208) ausgeschlossen.

### Analyse

Die Merkmale der Behandlungsfälle wurden deskriptiv für jedes Beobachtungsjahr dargestellt.

Gegenstand der explorativen Analyse waren der Zeitpunkt (Datum und Uhrzeit) der Aufnahme, sowie der Zeitpunkt (Datum und Uhrzeit) der Linksherzkatheterintervention. Bei Behandlungsfällen mit mehreren OPS-Kodes für eine Linksherzkatheterintervention wurde jeweils der OPS-Kode mit dem frühesten dokumentierten Zeitpunkt gewertet.

Aus der Differenz zwischen Aufnahmezeitpunkt und Interventionszeitpunkt wurde das Zeitintervall berechnet und in Kategorien eingeteilt. Die Kategorien umfassten zum einen unplausible Zeitintervalle (negatives Intervall oder 0 Minuten) sowie formal plausible Intervalle, die nach Kategorien (<60 Minuten, >1 bis ≤3 Stunden, >3 bis ≤24 Stunden, >24 Stunden) eingeteilt wurden. Die Häufigkeitsverteilung der Zeitintervallkategorien wurde auf der Ebene der Behandlungsfälle, sowie auf der Ebene der Kranken-

häuser analysiert. Um mögliche Zusammenhänge mit dem Behandlungsvolumen darzustellen, wurden die Krankenhäuser anhand ihrer jährlichen Fallzahl (bezogen auf die STEMI-Erstversorgung) in fünf Gruppen eingeteilt (sehr gering, gering, mittel, hoch, sehr hoch).

Die grafische Darstellung der Verteilung der Zeitangaben über die Behandlungsfälle erfolgte kumuliert über den gesamten Beobachtungszeitraum. Dafür wurden die Zeitangaben nach dem Wochentag und der vollen Stunde kategorisiert.

Alle Berechnungen wurden mit SAS Version 9.3 durchgeführt.

## Ergebnisse

### Merkmale der Behandlungsfälle

Die Anzahl der Behandlungsfälle mit Hauptdiagnose STEMI im erstbehandelnden Krankenhaus sank von 65 748 im Jahr 2014 auf 62 251 im Jahr 2017 (► **Tab. 1**). Der Anteil der Behandlungsfälle, die mit einer Linksherzkatheterintervention versorgt wurden, stieg von 79% auf 84%. An der Erstversorgung von STEMI-Patienten waren jährlich jeweils mehr als 1.000 Krankenhäuser beteiligt.

Zur Analyse der Zeitintervalle zwischen Aufnahme und Linksherzkatheterintervention wurden im Folgenden nur Behandlungsfälle mit Linksherzkatheterintervention betrachtet, bei denen keine Fibrinolyse dokumentiert war. Die jährliche Anzahl dieser Behandlungsfälle schwankte im Betrachtungszeitraum zwischen ca. 51 000 und knapp 52 000. Die Anzahl der behandelnden Krankenhäuser lag jeweils bei ca. 620.

### Verteilung von Zeitangaben nach Wochentag und Stunde

► **Abb. 1** zeigt die Verteilung verschiedener Zeitangaben nach dem Wochentag und der vollen Stunde, jeweils kumuliert für den Beobachtungszeitraum.

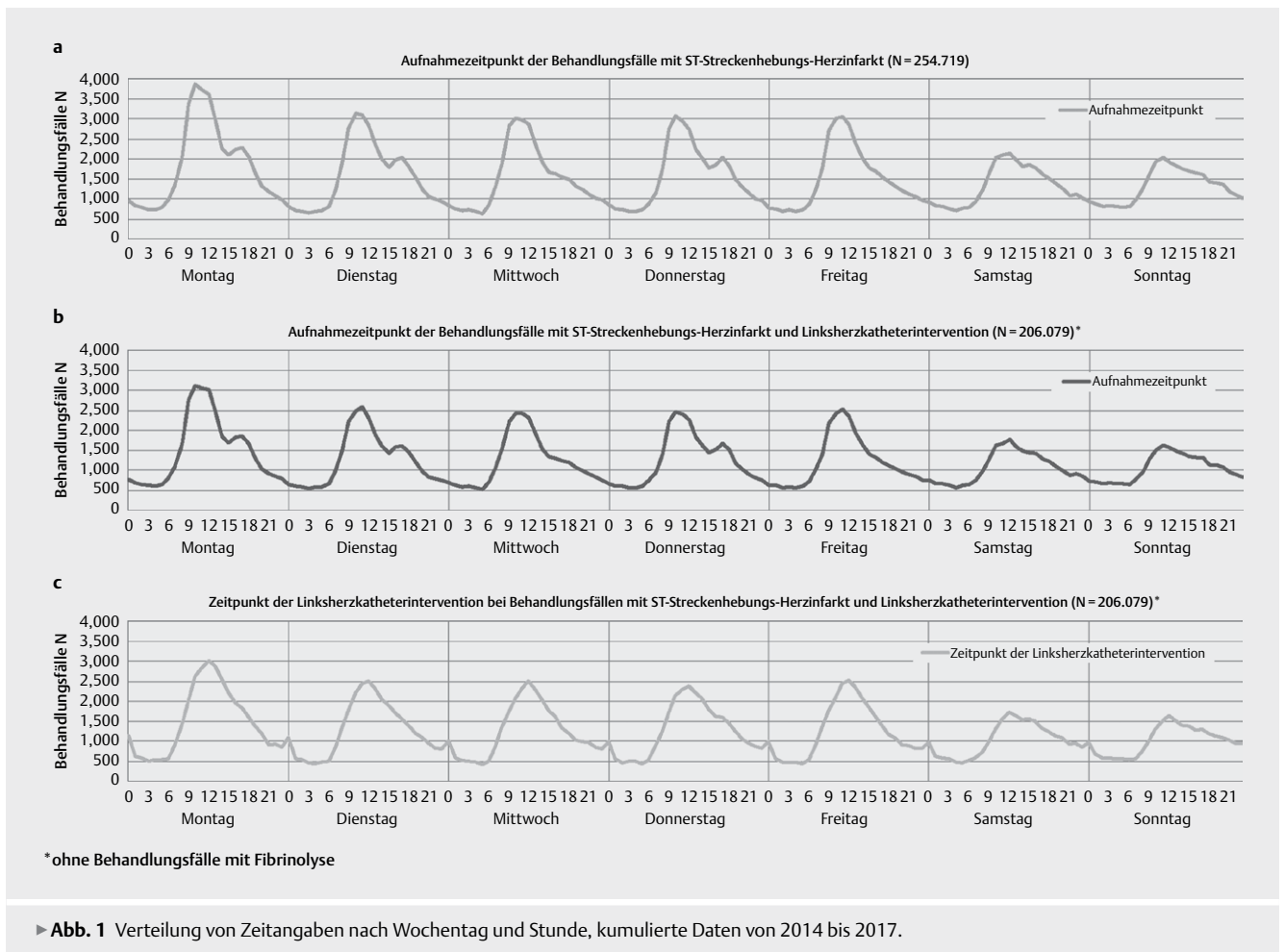
Bezogen auf alle Behandlungsfälle mit STEMI-Hauptdiagnose (► **Abb. 1A**) waren Aufnahmen an Montagen etwas häufiger dokumentiert als Aufnahmen an anderen Werktagen. Im Vergleich zu den Werktagen wurden an Samstagen und Sonntagen deutlich weniger Behandlungsfälle aufgenommen. Die Betrachtung der Uhrzeiten zeigte an allen Wochentagen einen Gipfel der Aufnahmezeiten, der insbesondere an den Werktagen zwischen 9:00 Uhr und 13:00 Uhr lag. An Montagen, Dienstagen und Donnerstagen war daneben ein weiterer kleinerer Häufigkeitsgipfel um ca. 17:00 Uhr zu beobachten. Zu nächtlichen Uhrzeiten wurden deutlich weniger Aufnahmen dokumentiert.

Bei Behandlungsfällen mit Linksherzkatheterintervention (► **Abb. 1B**) zeigte sich in der Verteilung der Aufnahmezeiten ein vergleichbares Muster.

Die Betrachtung der dokumentierten Zeiten der Linksherzkatheterintervention (► **Abb. 1C**) zeigte ebenfalls eine ähnliche Verteilung, die jedoch an allen Wochentagen jeweils durch Spitzen um 12:00 Uhr und (bei geringerer absoluter Häufigkeit) um 0:00 Uhr charakterisiert war.

► **Tab. 1** Merkmale der Behandlungsfälle.

|   | 2014   |       | 2015   |       | 2016   |       | 2017   |       |
|---|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| <b>ST-Streckenhebungs-Herzinfarkt</b>                                     |        |       |        |       |        |       |        |       |
| Behandlungsfälle N %  | 65 748 | 100,0 | 63 702 | 100,0 | 63 018 | 100,0 | 62 251 | 100,0 |
| Krankenhäuser N   | 1 094  |       | 1 063  |       | 1 045  |       | 1 024  |       |
| Frauen N %  | 19 951 | 30,3  | 19 209 | 30,2  | 18 832 | 29,9  | 18 388 | 29,5  |
| Alter ≥ 65 Jahre N %  | 34 468 | 52,4  | 32 944 | 51,7  | 32 282 | 51,2  | 31 783 | 51,1  |
| mit Linksherzkatheterintervention N %                                     | 51 903 | 78,9  | 51 492 | 80,8  | 52 277 | 83,0  | 52 426 | 84,2  |
| mit Fibrinolyse N %   | 777    | 1,2   | 690    | 1,1   | 695    | 1,1   | 638    | 1,0   |
| im Krankenhaus verstorben N %   | 7 508  | 11,4  | 7 355  | 11,5  | 7 106  | 11,3  | 7 285  | 11,7  |
| <b>ST-Streckenhebungs-Herzinfarkt mit Linksherzkatheterintervention *</b> |        |       |        |       |        |       |        |       |
| Behandlungsfälle N %  | 51 359 | 100,0 | 51 010 | 100,0 | 51 747 | 100,0 | 51 963 | 100,0 |
| Krankenhäuser N   | 621    |       | 624    |       | 619    |       | 627    |       |
| Frauen N %  | 14 362 | 28,0  | 14 183 | 27,6  | 14 457 | 28,1  | 14 596 | 28,4  |
| Alter ≥ 65 Jahre N %  | 24 947 | 48,6  | 24 574 | 47,8  | 24 962 | 48,6  | 25 110 | 48,9  |
| im Krankenhaus verstorben N %   | 4 340  | 8,5   | 4 456  | 8,7   | 4 463  | 8,7   | 4 783  | 9,3   |
| * ohne Behandlungsfälle mit Fibrinolyse.                                  |        |       |        |       |        |       |        |       |



► **Abb. 1** Verteilung von Zeitangaben nach Wochentag und Stunde, kumulierte Daten von 2014 bis 2017.

### Zeitintervall zwischen Aufnahme und Linksherzkatheterintervention

In ► **Tab. 2** sind die Zeitintervalle zwischen Aufnahme und Linksherzkatheterintervention nach Kategorien darstellt. Der Anteil der

Behandlungsfälle mit unplausiblen Zeitintervallen sank von 9,5% im Jahr 2014 auf 7,8% im Jahr 2017. Dabei handelte es sich mehrheitlich um Zeitintervalle von 0 Minuten, d. h. der dokumentierte Zeitpunkt der Aufnahme war bei diesen Behandlungsfällen iden-

► **Tab. 2** Zeitintervalle zwischen Aufnahme und Linksherzkatheterintervention.

|   | 2014   |       | 2015   |       | 2016   |       | 2017   |       |
|---|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| <b>ST-Streckenhebungs-Herzinfarkt mit Linksherzkatheterintervention *</b> |        |       |        |       |        |       |        |       |
| Behandlungsfälle N %  | 51 359 | 100,0 | 51 010 | 100,0 | 51 747 | 100,0 | 51 963 | 100,0 |
| Behandlungsfälle mit unplausiblem Zeitintervall N %                       | 4884   | 9,5   | 4450   | 8,7   | 4408   | 8,5   | 4064   | 7,8   |
| Zeitintervall 0 Minuten   | 3687   | 7,2   | 3211   | 6,3   | 3143   | 6,1   | 2998   | 5,8   |
| Zeitintervall negativ   | 1197   | 2,3   | 1239   | 2,4   | 1265   | 2,4   | 1066   | 2,1   |
| Behandlungsfälle mit plausiblem Zeitintervall N %                         | 46 475 | 90,5  | 46 560 | 91,3  | 47 339 | 91,5  | 47 899 | 92,2  |
| Zeitintervall 1 bis 60 Minuten  | 20 885 | 40,7  | 21 723 | 42,6  | 23 064 | 44,6  | 23 880 | 46,0  |
| Zeitintervall > 1 bis ≤ 3 Stunden   | 14 589 | 28,4  | 14 757 | 28,9  | 14 836 | 28,7  | 15 097 | 29,1  |
| Zeitintervall > 3 bis ≤ 24 Stunden  | 8500   | 16,6  | 7843   | 15,4  | 7368   | 14,2  | 7040   | 13,5  |
| Zeitintervall > 24 Stunden  | 2501   | 4,9   | 2237   | 4,4   | 2071   | 4,0   | 1882   | 3,6   |

\* ohne Behandlungsfälle mit Fibrinolyse.

tisch mit dem Zeitpunkt der Linksherzkatheterintervention. Negative Zeitintervalle mit einem Zeitpunkt der Linksherzkatheterintervention, der vor dem dokumentierten Aufnahmezeitpunkt lag, wurden nur bei einem Anteil von ca. 2 % der Behandlungsfälle beobachtet.

Der Anteil der Behandlungsfälle, bei denen das Intervall zwischen Aufnahme und Linksherzkatheterintervention zwischen 1 und 60 Minuten betrug, stieg von 41 % im Jahr 2014 auf 46 % im Jahr 2017. Bei 28 % (2014) bis 29 % (2017) der Behandlungsfälle lag das Zeitintervall zwischen 1 und ≤ 3 Stunden. Der Anteil der Behandlungsfälle mit einem Zeitintervall zwischen 3 und ≤ 24 Stunden verringerte sich von 17 % auf 13,5 %. Der Anteil der Behandlungsfälle, bei denen die Linksherzkatheterintervention mehr als 24 Stunden nach der Aufnahme dokumentiert war, lag zwischen 5 % (2014) und 4 % (2017).

### Verteilung von Zeitintervallen auf Krankenhäuser

In der Hälfte der jährlich mehr als 600 Krankenhäuser, die STEMI-Patienten mit einer Linksherzkatheterintervention versorgt haben, wurden keine oder nur geringe Anteile (Median 1,1 % bis 1,3 %) an unplausiblen Zeitintervallen zwischen Aufnahme und Linksherzkatheterintervention beobachtet. In 5 % dieser Krankenhäuser waren jedoch bei mehr als 50 % der Behandlungsfälle unplausible Zeitintervalle dokumentiert. Ab dem Jahr 2015 war zu beobachten, dass der Anteil von Behandlungsfällen mit unplausiblen Zeitintervallen in Krankenhäusern mit sehr geringer STEMI-Fallzahl sowie in Krankenhäusern mit sehr hoher STEMI-Fallzahl höher war als in Krankenhäusern mit mittleren Fallzahlen (► **Tab. 3**).

Der Anteil der Behandlungsfälle, bei denen das Zeitintervall zwischen Aufnahme und Linksherzkatheterintervention unter 60 Minuten lag, stieg im Median der versorgenden Krankenhäuser von 30 % im Jahr 2014 auf 41 % im Jahr 2017. In 5 % der Krankenhäuser lag dieser Anteil in jedem Beobachtungsjahr bei 0 % während in einem Viertel der Krankenhäuser bei mindestens 54 % (2014) bzw. 62 % der STEMI-Patienten eine Linksherzkatheterintervention innerhalb von 60 Minuten nach dem Aufnahmezeitpunkt dokumentiert war. In Krankenhäusern mit geringen STEMI-Fallzahlen war dieser Anteil niedriger (2017 sehr gering: 34 %) als in Krankenhäusern mit hohen STEMI-Fallzahlen (2017 sehr hoch: 51 %, ► **Tab. 4**).

► **Tab. 3** Verteilung unplausibler Zeitintervalle auf Krankenhäuser.

|   | 2014 | 2015 | 2016 | 2107 |
|---|------|------|------|------|
| Krankenhäuser mit mindestens einem Behandlungsfall mit ST-Streckenhebungs-Herzinfarkt und Linksherzkatheterintervention N * | 621  | 624  | 619  | 627  |
| Anteil Fälle mit unplausiblem Zeitintervall pro Krankenhaus %   |      |      |      |      |
| Insgesamt   | 9,5  | 8,7  | 8,5  | 7,8  |
| 5. Perzentil  | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| 25. Perzentil   | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| 50. Perzentil (Median)  | 1,3  | 1,3  | 1,2  | 1,1  |
| 75. Perzentil   | 7,5  | 7,1  | 6,9  | 6,1  |
| 95. Perzentil   | 68,1 | 77,8 | 65,4 | 52,9 |
| Anteil Fälle mit unplausiblem Zeitintervall nach Behandlungsvolumen des Krankenhauses % **                                  |      |      |      |      |
| Sehr gering (10)  | 12,1 | 13,5 | 14,0 | 11,8 |
| Gering (91)   | 9,7  | 9,1  | 6,9  | 7,6  |
| Mittel (131)  | 10,1 | 7,2  | 7,5  | 7,1  |
| Hoch (173)  | 9,4  | 5,1  | 5,3  | 4,3  |
| Sehr hoch (234)   | 7,4  | 10,9 | 11,2 | 9,7  |

\* ohne Behandlungsfälle mit Fibrinolyse. \*\* Behandlungsvolumen bezogen auf die Anzahl der Behandlungsfälle mit Hauptdiagnose ST-Streckenhebungs-Herzinfarkt ohne Zuverlegungen. Die mediane Behandlungsfallzahl pro Jahr und Krankenhaus ist in Klammern angegeben. Durchschnittliche Anzahl Krankenhäuser pro Jahr und Gruppe: Sehr gering 258, gering 148, mittel 101, hoch 74, sehr hoch 43.

### Diskussion

Diese Analyse zeigt erstmals die Verteilung der dokumentierten Zeitpunkte der Krankenhausaufnahme und der Linksherzkatheterintervention bei Behandlungsfällen mit ST-Hebungsherzinfarkt in den Abrechnungsdaten aller Akutkrankenhäuser in Deutschland. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass ein Großteil der Zeitangaben plausibel sein könnte. Es finden sich jedoch auch unplausible

► **Tab. 4** Verteilung Zeitintervall zwischen Aufnahme und Linksherzkatheterintervention < 60 Minuten auf Krankenhäuser.

|  | 2014 | 2015 | 2016 | 2107 |
|--|------|------|------|------|
| Krankenhäuser mit mindestens einem Behandlungsfall mit ST-Streckenhebungs-Herzinfarkt und Linksherzkatheterintervention N *  | 621  | 624  | 619  | 627  |
| Anteil Fälle mit Zeitintervall < 60 Minuten pro Krankenhaus %  |      |      |      |      |
| Insgesamt  | 40,7 | 42,6 | 44,6 | 46,0 |
| 5. Perzentil   | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,0  |
| 25. Perzentil  | 6,3  | 9,6  | 12,5 | 12,5 |
| 50. Perzentil (Median)   | 29,6 | 33,3 | 40,0 | 41,2 |
| 75. Perzentil  | 54,3 | 57,2 | 61,3 | 62,1 |
| 95. Perzentil  | 73,4 | 75,9 | 76,3 | 76,2 |
| Anteil Fälle mit Zeitintervall < 60 Minuten nach Behandlungsvolumen des Krankenhauses % * *  |      |      |      |      |
| Sehr gering (10)   | 28,0 | 26,4 | 31,4 | 33,7 |
| Gering (91)  | 34,2 | 39,2 | 39,3 | 40,2 |
| Mittel (131)   | 41,7 | 42,1 | 45,6 | 48,2 |
| Hoch (173)   | 44,4 | 48,9 | 51,7 | 53,0 |
| Sehr hoch (234)  | 49,6 | 50,2 | 50,6 | 51,1 |
| * ohne Behandlungsfälle mit Fibrinolyse. * * Behandlungsvolumen bezogen auf die Anzahl der Behandlungsfälle mit Hauptdiagnose ST-Streckenhebungs-Herzinfarkt ohne Zuverlegungen. Die mediane Behandlungsfallzahl pro Jahr und Krankenhaus ist in Klammern angegeben. Durchschnittliche Anzahl Krankenhäuser pro Jahr und Gruppe: Sehr gering 258, gering 148, mittel 101, hoch 74, sehr hoch 43. |      |      |      |      |

Angaben, deren Häufigkeit zwischen einzelnen Krankenhäusern stark variiert.

Die Analyse des Aufnahmezeitpunktes der Behandlungsfälle mit ST-Hebungsherzinfarkt nach Wochentag und Stunde zeigte ein Muster mit Häufigkeitsspitzen an Werktagen zwischen 9:00 und 13:00 Uhr. Der Verlauf der Kurve ähnelt stark der Verteilung der stationär aufgenommenen Notfälle in den Münchner Notaufnahmen 2013/2014, die von der Studiengruppe „Runder Tisch Notfallversorgung Landeshauptstadt München“ berichtet wurde [3]. Eine Analyse der Daten des Berliner Herzinfarktregisters zeigte, dass im Zeitraum von 2004 bis 2007 39 % der STEMI-Patienten mit Linksherzkatheterintervention innerhalb der Betriebszeiten der Katheterlabore („on-hours“, definiert als werktags zwischen 7:30 und 16:00 Uhr) aufgenommen wurden [4]. In der vorliegenden Analyse liegt dieser Anteil (hier approximiert als werktags zwischen 7:00 und 16:00 Uhr) bei in etwa vergleichbaren 43 %.

Die Berechnung der Zeitintervalle zwischen dem Aufnahmezeitpunkt und der Linksherzkatheterintervention zeigte, dass der Anteil unplausibler Zeitintervalle (negativ oder 0 Minuten) im Jahr 2017 insgesamt bei 8 % lag, wobei eine hohe Variation auf der Krankensebene zu beobachten war. Der Anteil der Behandlungsfälle mit einem (formal plausiblen) Zeitintervall von 60 Minuten oder weniger lag im Jahr 2017 bei 46 %. Das IQTiG berichtet dagegen im Jahr 2017 für den Indikator 56003 „Door-to-balloon Zeit bis 60 Minuten bei Erst-PCI mit der Indikation ST-Hebungsinfarkt“ einen An-

teil von 67 % [5]. Offensichtlich besteht also eine Diskrepanz zwischen den Angaben, die in den Abrechnungsdaten dokumentiert sind und den Angaben, die separat für die externe Qualitätssicherung erhoben werden.

Ein grundsätzliches Problem ist, dass der Aufnahmezeitpunkt, der in den Krankenhausabrechnungsdaten zwingend zu dokumentieren ist, inhaltlich nicht definiert ist. In der Datensatzbeschreibung zur Datenübermittlung gemäß § 21 KHEntgG findet sich kein entsprechender Hinweis [6]. Damit ist nicht festgelegt, ob hier der Zeitpunkt des Eintreffens, z. B. in der Notaufnahme des Krankenhauses, der Zeitpunkt der Aufnahme auf die Station oder aber auch der Zeitpunkt des Einlesens der Versichertenkarte gemeint ist. Anreize für eine korrekte Dokumentation bestehen nur im Hinblick auf das Aufnahmedatum, das zur Berechnung der Verweildauer herangezogen wird. Daher ist beim Aufnahmedatum, auch vor dem Hintergrund der sekundären Fehlbelegungsprüfungen durch den Medizinischen Dienst der Krankenkassen [7], von einer weitgehend korrekten Dokumentation auszugehen. Ob die Uhrzeit der Aufnahme korrekt angegeben wird, ist jedoch für die Erlösabrechnung irrelevant und angesichts der fehlenden Vorgaben nicht überprüfbar. Die in der vorliegenden Analyse beobachteten nachmittäglichen Häufungen an Montagen, Dienstagen und Donnerstagen um jeweils ca. 17:00 Uhr könnten darauf hinweisen, dass die Dokumentation der Aufnahmezeit teilweise auch administrative Prozesse (d. h. das Einlesen der Versichertenkarte) widerspiegelt.

Der zu dokumentierende Zeitpunkt einer Prozedur ist in der Datensatzbeschreibung gemäß § 21 KHEntgG als Startzeit, d. h. als Beginn der Prozedur definiert. Für Prozeduren mit unbekannter Startzeit soll der Wert 00:00 Uhr dokumentiert werden [6]. In der Analyse des Zeitpunktes der Linksherzkatheterintervention bei STEMI-Patienten fielen Häufigkeitsspitzen jeweils um 12:00 Uhr und um 00:00 Uhr auf. Die Häufungen um 12:00 Uhr könnten mit Voreinstellungen in den Dateneingabemasken von Krankenhausinformationssystemen zusammenhängen, während Zeitangaben von 00:00 Uhr möglicherweise nicht erfasste Startzeiten repräsentieren. Auch bei der Dokumentation des Zeitpunktes einer Prozedur bestehen keine Anreize zur korrekten Erfassung, zumindest nicht bei den hier analysierten Linksherzkatheterinterventionen. Im deutschen DRG-System wird der Zeitpunkt einer Prozedur derzeit nur bei bestimmten komplexen chirurgischen Eingriffen herangezogen. Seit dem Systemjahr 2007 werden damit mehrzeitige Eingriffe identifiziert, wobei dafür jedoch nur das Datum, aber nicht die Uhrzeit einer Prozedur berücksichtigt wird [8].

Speziell bei den Linksherzkatheterinterventionen besteht noch eine weitere Unsicherheit: Es ist nicht bekannt, bei welchem Anteil der Linksherzkatheterinterventionen es sich um Verbringungen gehandelt haben könnte. Dabei wird ein Behandlungsfall, der in einem Krankenhaus ohne Katheterlabor bzw. außerhalb der Betriebszeiten des Katheterlabors aufgenommen wurde, zur Intervention in eine andere Einrichtung (Krankenhaus oder kooperierende Praxis) verbracht und anschließend im erstaufnehmenden Krankenhaus weiterbehandelt [9]. Inwieweit der tatsächliche Interventionszeitpunkt in solchen Fällen dem verbringenden Krankenhaus bekannt ist und entsprechend dokumentiert wird, ist fraglich.

Fraglich ist auch, wie das Zeitintervall zwischen dem Aufnahmezeitpunkt und der Linksherzkatheterintervention zu interpretieren

ist. Eine Gleichsetzung mit der door-to-balloon bzw. door-to-wire Zeit scheint nicht angebracht, da der Aufnahmezeitpunkt nicht unbedingt den Zeitpunkt des Eintreffens im Krankenhaus (door) abbildet. Auch der dokumentierte Zeitpunkt der Linksherzkatheterintervention entspricht nicht unbedingt dem Zeitpunkt der Wiedereröffnung des Koronargefäßes durch einen Ballon oder Stent (balloon) bzw. der Passage der Engstelle durch den Führungsdraht (wire), sondern repräsentiert – bei korrekter Dokumentation – eher den Beginn der Prozedur. Insbesondere die fehlende Definition des Aufnahmezeitpunktes schränkt die Interpretierbarkeit von Zeitintervallen stark ein. Daher ist zu fordern, dass der zu dokumentierende Aufnahmezeitpunkt konkret definiert wird, z. B. als Zeitpunkt des physischen Eintreffens im Krankenhaus.

Derzeit bestehen für die Krankenhäuser kaum Anreize, Zeitangaben korrekt zu dokumentieren. Solche Anreize könnten jedoch geschaffen werden, indem diese Datenfelder im Rahmen der externen Qualitätssicherung oder anderer Datenerhebungen zur Berechnung von Prozessindikatoren herangezogen würden. Damit hätte die Korrektheit der Dokumentation von Zeitangaben einen direkten Einfluss auf die Indikatorergebnisse, während das klinische Personal von zusätzlichen Dokumentationsaufgaben entlastet würde. Auch die Gestaltung der Eingabemasken in Krankenhausinformationssystemen könnte die Qualität der Dokumentation verbessern, z. B. indem eine aktive Eingabe von Zeitangaben erzwungen wird.

Bislang wurden Zeitangaben in den Krankenhausabrechnungsdaten in der Versorgungsforschung selten für Analysen genutzt, was zum einen mit den bestehenden Unsicherheiten, zum anderen aber auch mit den Anforderungen an eine entsprechende Programmierung zusammenhängen könnte. Ein Beispiel für eine Nutzung der Zeitangaben findet sich im Endbericht zum Forschungsauftrag zur Mengenentwicklung nach § 17b Abs. 9 KGH. Hier wurde der Zeitpunkt der Aufnahme in Verbindung mit dem Zeitpunkt der ersten Prozedur zur Identifikation von Notfallbehandlungen herangezogen, wobei Behandlungsfälle mit Aufnahmezeiten um 00:00 Uhr sowie mit Zeitabständen zwischen Aufnahme und Prozedur von exakt 24 bzw. 48 Stunden ausgeschlossen wurden [10].

Die vorliegende Arbeit weist Limitationen auf, die bei der Ergebnisinterpretation berücksichtigt werden müssen. Dies betrifft zum einen die Definition der Untersuchungseinheiten: Die ICD-10-GM orientiert sich bei der Klassifikation des akuten Herzinfarktes eher an anatomischen als an elektrophysiologischen Kriterien. Da es auch transmurale Nicht-ST-Streckenhebungsherzinfarkte gibt, können die beobachteten Variationen in der Verteilung der Zeitintervalle zwischen den Krankenhäusern auch durch eine unterschiedliche Fallzusammensetzung bzw. unterschiedliche Kodierpraxis bedingt sein. Eine weitere Limitation ergibt sich aus der Kategorisierung der Zeitintervalle zwischen Aufnahme und Intervention: In dieser Arbeit wurden Zeitintervalle von 0 Minuten als unplausibel gewertet. Es gibt jedoch in Deutschland Initiativen, Herzinfarktpatienten mittels telemedizinischer EKG-Übermittlung unter Umgehung der Notaufnahme direkt in das Herzkatheterlabor zu steuern, um so die Zeit bis zur Intervention zu verkürzen [11, 12]. In solchen Fällen könnten Aufnahme- und Interventionszeitpunkt tatsächlich gleich sein, was den beobachteten höheren Anteil unplausibler Zeitangaben in Krankenhäusern mit großen Fallzahlen teilweise erklären könnte.

Abschließend sei noch auf einen Nebenbefund der vorliegenden Analyse hingewiesen: Von den jährlich mehr als 1000 Krankenhäusern, die STEMI-Patienten erstversorgen, haben ca. 400 keine Linksherzkatheterinterventionen erbracht. Dabei handelte es sich ausschließlich um Krankenhäuser mit sehr geringer Fallzahl (im Median 10 STEMI-Patienten pro Jahr, nicht dargestellt). Dies deutet darauf hin, dass die Fehlsteuerung von Patienten mit Herzinfarktsymptomatik in unzureichend ausgestattete Krankenhäuser, die in vorangegangenen Analysen bereits beschrieben wurde, weiterhin fortbesteht [9, 13].

## Schlussfolgerung

Eine Nutzung der Datenfelder für Zeitangaben in Krankenhausabrechnungsdaten könnte wertvolle Informationen zur Bewertung der Behandlungsprozesse liefern und klinisch tätiges Personal von separaten Dokumentationsaufgaben entlasten. Die Ergebnisse dieser Analyse zeigten jedoch, dass implausible Angaben und verschiedene Unsicherheiten die Interpretierbarkeit stark einschränken. Wenn Zeitangaben in Krankenhausabrechnungsdaten analysiert werden, müssen die bestehenden Unsicherheiten bei der Interpretation berücksichtigt werden. Behandlungsfälle mit erkennbar unplausiblen Zeitangaben sollten aus der Analyse ausgeschlossen bzw. separat dargestellt werden, um das Risiko für Verzerrungen und Fehlinterpretationen zu verringern. Um die Qualität der Dokumentation von Zeitangaben zu verbessern, müssten Anreize für eine korrekte Dokumentation geschaffen und konkrete Vorgaben (z. B. zur Definition des Aufnahmezeitpunktes) gemacht werden.

## Danksagung

Diese Arbeit entstand im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projektes „Internationale Vergleichbarkeit der Herzinfarktsterblichkeit in Krankenhausabrechnungsdaten am Beispiel von Deutschland und den USA“ (Projektnummer 434033424).

## Interessenkonflikt

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Literatur

- [1] Nimptsch U, Spoden M, Mansky T. Variablendefinition in fallbezogenen Krankenhausabrechnungsdaten – Fallstricke und Lösungsmöglichkeiten. *Gesundheitswesen* 2020; 82: S29–S40
- [2] Forschungsdatenzentren der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder. Fallpauschalenbezogene Krankenhausstatistik (DRG-Statistik) 2014 bis 2017. DOI: 10.21242/23141.2014.00.00.1.1.0 bis 10.21242/23141.2017.00.00.1.1.0, eigene Berechnungen
- [3] Trentzsch H, Dodt C, Gehring C, Vesper A, Jauch KW, Prückner S. Studiengruppe „Runder Tisch Notfallversorgung Landeshauptstadt München“. Analyse der Behandlungszahlen in den Münchener Notaufnahmen des Jahres 2013/2014. *Gesundheitswesen* 2020; 82: 431–440

- [4] Maier B, Behrens S, Graf-Bothe C, Kuckuck H, Roehnisch JU, Schoeller RG, Schuehlen H, Theres HP. Time of admission, quality of PCI care, and outcome of patients with ST-elevation myocardial infarction. *Clin Res Cardiol* 2010; 99: 565–572
- [5] IQTiG–Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen. Qualitätsreport 2017. Berlin: IQTiG 2018. [https://iqtig.org/downloads/berichte/2017/IQTIG\\_Qualitaets-report-2017\\_2018\\_09\\_21.pdf](https://iqtig.org/downloads/berichte/2017/IQTIG_Qualitaets-report-2017_2018_09_21.pdf)
- [6] Anlage zur Vereinbarung über die Übermittlung von Daten nach § 21 Abs. 4 und Abs. 5 KHEntgG Daten nach § 21 KHEntgG–Version 2020 für das Datenjahr 2019. Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus 2020. [https://www.g-drg.de/Datenlieferung\\_gem.\\_21\\_KHEntgG/Dokumente\\_zur\\_Datenlieferung/Datensatzbeschreibung](https://www.g-drg.de/Datenlieferung_gem._21_KHEntgG/Dokumente_zur_Datenlieferung/Datensatzbeschreibung) (Zugriff am 24.09.2020)
- [7] Dohmen A, Dirschedl P, Waibel B, Mohrmann M. MDK-Prüfungen zur primären und sekundären Fehlbelegung am Beispiel der Angiologie. *Gesundheitswesen* 2012; 74: 328–330
- [8] InEK–Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus gGmbH. Abschlussbericht Weiterentwicklung des G-DRG-Systems für das Jahr 2007. Siegburg: InEK 2006. [https://www.g-drg.de/Archiv/DRG\\_Systemjahr\\_2007\\_Datenjahr\\_2005#sm7](https://www.g-drg.de/Archiv/DRG_Systemjahr_2007_Datenjahr_2005#sm7)
- [9] Bolczek C, Nimptsch U, Möckel M, Mansky T. Versorgungsstrukturen und Mengen-Ergebnisbeziehung beim akuten Herzinfarkt – Verlaufsbeurteilung der deutschlandweiten Krankenhausabrechnungsdaten von 2005 bis 2015. *Gesundheitswesen* 2020; 82: 777–785
- [10] Schreyögg J, Bäuml M, Krämer J, Dette T, Busse R, Geissler A. Forschungsauftrag zur Mengenentwicklung nach § 17b Abs. 9 KHG. Hamburg, Berlin: Hamburg Center for Health Economics, TU Berlin 2014. [https://www.g-drg.de/Datenbrowser\\_und\\_Begleitforschung/Begleitforschung\\_DRG/Forschungsauftrag\\_gem.\\_17b\\_Abs.\\_9\\_KHG](https://www.g-drg.de/Datenbrowser_und_Begleitforschung/Begleitforschung_DRG/Forschungsauftrag_gem._17b_Abs._9_KHG)
- [11] Scholz KH, Maier SKG, Maier LS, Lengenfelder B, Jacobshagen C, Jung J, Fleischmann C, Werner GS, Olbrich HG, Ott R, Mudra H, Seidl K, Schulze PC, Weiss C, Haimerl J, Friede T, Meyer T. Impact of treatment delay on mortality in ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) patients presenting with and without haemodynamic instability: results from the German prospective, multicentre FITT-STEMI trial. *Eur Heart J* 2018; 39: 1065–1074
- [12] Gemeinsamer Bundesausschuss: Innovationsausschuss. Geförderte Projekte. QS-Notfall – Verbesserung der Notfallversorgung von Herzinfarktpatienten in Berlin und Brandenburg. <https://innovationsfonds.g-ba.de/projekte/versorgungsforschung/qs-notfall-verbesserung-der-notfallversorgung-von-herzinfarktpatienten-in-berlin-und-brandenburg.11> (Zugriff am 27.01.2021)
- [13] Mansky T, Drohan D, Nimptsch U, Günster C. Eckdaten stationärer Versorgungsstrukturen für ausgewählte Krankheitsbilder in Deutschland. In: Dormann F, Klauber J, Hrsg. Qualitätsmonitor 2017. Berlin: Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft; 2017: 163–216