

Notfall Rettungsmed
<https://doi.org/10.1007/s10049-025-01538-z>
Angenommen: 27. März 2025

© The Author(s) 2025



Evaluation von Unfallereignissen nach eCall-Alarmierung

Nutzen wir unsere Bewertungsmöglichkeiten in der Polytraumabehandlung?

Bastian Brune^{1,2} · Maximilian Wolf¹ · Daniel Stappert³ · Sascha Keil³ · André Nohl^{4,5} · Frank Herbstreit^{2,6} · Oliver Kamp¹ · Dan Bieler⁷ · Lars Becker¹ · Christian Waydhas¹ · Marcel Dudda^{1,2,8}

¹ Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsmedizin Essen, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; ² Ärztliche Leitung Rettungsdienst, Feuerwehr Essen, Essen, Deutschland; ³ Feuerwehr Essen, Essen, Deutschland; ⁴ Ärztliche Leitung Rettungsdienst, Feuerwehr Oberhausen, Oberhausen, Deutschland; ⁵ Zentrum für Notfallmedizin, BG-Klinikum Duisburg, Duisburg, Deutschland; ⁶ Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsmedizin Essen, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; ⁷ Klinik für Unfallchirurgie und Orthopädie, Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz, Koblenz, Deutschland; ⁸ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, BG-Klinikum Duisburg, Duisburg, Deutschland

Zusammenfassung

Hintergrund: Seit der Leitlinienaktualisierung zur Versorgung polytraumatisierter Patienten in Deutschland im Jahr 2023 werden zahlreiche Verkehrsunfallmechanismen nicht mehr als Sekundärkriterien für die Schockraumalarmierung genutzt. Das subjektive Unfallverständnis kann jedoch durch eCall-Notrufsysteme objektiviert werden.

Fragestellung: In der aktuellen Arbeit bewerten wir die Dokumentation in präklinischen und klinischen Behandlungen sowie eCall-Datensätzen nach Unfällen mit TPS-eCall-Alarmierungen.

Material und Methoden: Es wurden prospektiv alle Anruf- und Behandlungsprotokolle nach TPS-eCall-Alarmierung des städtischen Rettungsdienstes sowie Weiterbehandlungen im ortsansässigen Überregionalen Traumazentrum vom 01.01. bis 31.03.23 ausgewertet. Nichttraumatologische Einsätze wurden herausgefiltert. Anschließend wurden Unfallangaben (z. B. Zeit, Ort, Geschwindigkeit) geprüft. Bei Transporten in die Studienklinik und Einwilligung wurden die Datensätze verknüpft. Die Studie wurde vom zuständigen Ethikkomitee bewilligt (20-9161-BO).

Ergebnisse: Nach der Stichwortfilterung verblieben 19 durch TPS-eCalls ausgelöste Unfallereignisse mit 48 verunfallten Personen; 18 Personen wurden klinisch behandelt, 9 davon im klinischen Zuständigkeitsbereich der Autoren. Dokumentationsschwächen zeigen sich sowohl präklinisch als auch klinisch durch geschätzte, widersprüchliche oder sogar fehlende Angaben.

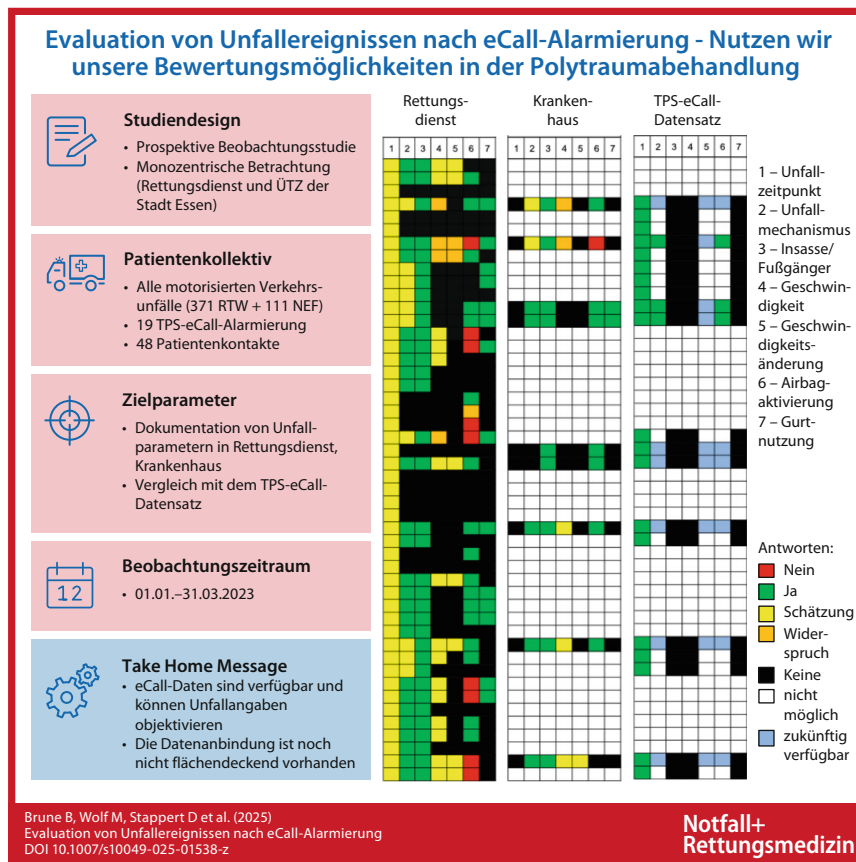
Diskussion: TPS-eCalls verbesserten das Verständnis einzelner Unfallkomponenten. Zukünftig sind quantitative und qualitative Verbesserung der Datenverfügbarkeit in der Rettungskette und klinischen Behandlung durch eine weitere Implementierung der TPS-eCall-Systeme zu erwarten.

Schlüsselwörter

eCall · Emergency Call · Polytrauma · Schockraum · Verkehrsunfall



QR-Code scannen & Beitrag online lesen



Seit 30 Jahren werden der Behandlungsverlauf von der Unfallschilderung über die Rettungsdienstbehandlung bis hin zu den endgültigen Diagnosen und Therapien im Krankenhaus durch die Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) im Trauma-Register DGU® (TR-DGU®) in einem Datensatz zusammengefasst. Die Registerinformationen sind Grundlage zahlreicher wegweisender wissenschaftlicher Artikel und internationaler Behandlungskonzepte [1]. Unter anderem wirken sich die Daten des TR-DGU® auf primäre und sekundäre Schockraumalarmierungsindikatoren aus. Während die primären Indikatoren sich auf Verletzungen und Vitalparameter beziehen, sind die sekundären Kriterien Unfallmechanismus-assoziert.

Seit der Leitlinienaktualisierung zur Versorgung polytraumatisierter Patienten in Deutschland im Jahr 2023 werden einige Verkehrsunfallmechanismen nicht mehr als Sekundärkriterien für die Schockraumalarmierung eingestuft. Die dokumentierten Unfalldaten beruhen

jedoch ausschließlich auf Angaben der Unfallbeteiligten oder des Rettungsdienstpersonals. In die präklinische und somit auch die klinische Dokumentation fließen also subjektive Wahrnehmungen, z. B. zum Unfallmechanismus oder zum exakten Unfallzeitpunkt, ein. Rückschlüsse auf die Verletzungsschwere beziehen sich somit ebenfalls auf subjektive Angaben. Objektive Unfalldaten, die im Rahmen neuer Sicherheitskonzepte und -ratings erfasst werden, könnten zur Entwicklung zuverlässigerer Kriterien für die Schockraumalarmierung führen.

In der aktuellen Arbeit zeigen wir Dokumentationslücken im Vergleich präklinischer und klinischer Behandlungsdaten nach Alarmierungen durch Emergency-Call-Systeme (eCall-Systeme) auf. In Fällen, bei denen die Alarmierung via Third Party Service-eCall-System (TPS-eCall) erfolgte, wird geprüft, ob durch eine Unfalldatenübermittlung die Behandlung positiv beeinflusst werden kann.

Unfalldaten

Die europäische Verordnung 2015/758 schreibt vor, dass neue Fahrzeuge mit einem automatischen Notrufsystem ausgestattet sein müssen. In der Verordnung werden allgemeine Anforderungen an fahrzeuginterne Notrufsysteme, Bauteile und autonome technische Einheiten festgelegt. ECall-Systeme sind in Deutschland seit dem 01.04.2018 für neue Modelle von PKW und leichten Nutzfahrzeugen Pflicht. Die Voraussetzungen für die Einsatzfähigkeit eines eCall-Systems in einem PKW sind in **Infobox 1** dargestellt.

In Deutschland können Unfalldaten über 2 Systeme übermittelt werden. Diese sind staatliche eCall-Systeme über die Rufnummer 112- und TPS-eCalls. ECalls können manuell oder automatisiert ausgelöst werden, um Fahrzeuginsassen frühzeitig bei medizinischen Notfällen Hilfe zukommen zu lassen. Beide Systeme enthalten einen Minimaldatensatz („minimal set of data“ [MSD]) (**Tab. 1**). TPS-eCall-Systeme enthalten optional weitere Daten (**Tab. 2**; [2]). Aufgrund steigender Ansprüche im Europäischen Neuwagen-Bewertungs-Programm (European New Car Assessment Programme [European NCAP]) (**Infobox 2**) ist eine weitere Datenverfügbarkeit zu erwarten. Herstellerabhängig werden u. a. die Aktivierung von Airbags sowie Angaben zu Fahrgeschwindigkeit und Fahrgeschwindigkeitsänderung erfasst. Die Forderung, die Datenkommunikation auszuweiten, erfolgt u. a. durch übergeordnete Interessenvertreter wie den ADAC e. V. [2].

Potenziale der Datenverknüpfung

Die Entwicklung evidenzbasierter Protokolle für die medizinische Notfallversorgung zur effektiven Nutzung von Telemetriedaten aus Kraftfahrzeugen wird bereits lange diskutiert. Fahrzeugtelemetriesysteme sind in der Lage, Unfalldaten sofort an Servicezentralen und öffentliche Notrufzentralen zu senden. Die Informationen werden direkt oder indirekt nach Kontakten zu Servicezentralen an die Rettungsdienstleitstelle weitergeleitet, sodass die telefonisch oder als Datensatz übermittelten Informationen in die präklinische Behandlung einfließen können.

Infobox 1

Voraussetzungen zum Betrieb eines eCall-Systems

- GPS-Empfänger zur Bestimmung der Position des Fahrzeugs
- GSM-Antenne zum Senden des Notrufs
- Steuergerät zur Meldung des Standortes
- Crash-Sensor zur Erkennung des Unfalltyps
- Freisprechanlage
- Separate Notstromversorgung
- Taste zur manuellen Auslösung des Notrufs
- Kontrollleuchte

ECall-Systeme und deren Implementierung in die Rettungskette stellen somit auch eine Möglichkeit dar, objektive Unfalldaten der Fahrzeughersteller sekundenschnell an das Rettungsdienstpersonal weiterzuleiten und diese automatisiert z. B. auch dem TR-DGU® zur Verfügung zu stellen. Hierbei ist bereits jetzt festzuhalten, dass mit steigenden Sicherheitsstandards weitere Parameter, wie z. B. der Einsatz von Notbremsassistentensystemen, die Angabe von Fahrtgeschwindigkeitsänderungen während des Verkehrsunfalls u. a., übermittelt werden könnten.

Studienziel

Ziel unserer Studie ist es, zunächst die Unfalldaten eines Quartals (01.01.2023–31.03.2023) innerhalb der Stadt Essen auszuwerten und zu prüfen, in welchen Fällen ein TPS-eCall-Datensatz vorliegt, der potenziell weitere Informationen zum Unfallereignis liefern könnte. Außerdem erfolgt eine Überprüfung der Datenqualität in der Schnittstelle zwischen Rettungsdienst und dem Universitätsklinikum Essen.

Methoden

Es handelt sich um eine prospektive Analyse von Behandlungsprotokollen aus einer integrierten Einsatzleitstelle, einem Rettungsdienst und einer Zentralen Notaufnahme. Ein Autor (BB) ist im Universitätsklinikum Essen und auch in der Ärztlichen Leitung Rettungsdienst für die Feuerwehr Essen tätig. Im Rahmen der Fachaufsicht kann in diesen Bereichen eine Gesamtbeurteilung der Behandlungsdaten aus Rettungsdienst und Klinik erfolgen. Die Studie wurde vom Ethikkomitee der Medizi-

Infobox 2

Bewertungskategorien European NCAP

- Sicherheit erwachsener Insassen (Fahrer und Passagiere)
- Sicherheit kindlicher Beifahrer
- Sicherheit vulnerabler Verkehrsteilnehmer (z. B. Fußgänger und Radfahrer)
- Sicherheitsassistentensysteme

nischen Fakultät der Universität Duisburg-Essen geprüft und die Durchführung bewilligt (20-9161-BO).

Die zur Durchführung erforderlichen Daten stammen aus 3 Datenbanken. Der Prozess besteht aus der Verknüpfung der Anrufprotokolle in der Leitstelle der Feuerwehr Essen, der Rettungsdiensteinsatzprotokolle und von Arztbriefen aus der Zentralen Notaufnahme des Universitätsklinikums Essen. Die Daten wurden durch die Feuerwehr Essen und das Universitätsklinikum Essen unabhängig voneinander erhoben und in einem mehrstufigen Prozess miteinander verknüpft. Betrachtet wurden alle Rettungsdiensteinsätze vom 01.01. bis zum 31.03.2023, bei denen die Alarmierung durch ein TPS-eCall-Servicecenter erfolgte. Notrufe, die über 112-eCalls bei der Leitstelle der Feuerwehr Essen eingingen, konnten nicht identifiziert werden.

In den Anrufprotokollen wurden Alarmierungen durch die TPS-eCall-Servicecenter herausgefiltert und mit der Einsatzdatenbank der Feuerwehr Essen verknüpft. Anschließend wurden alle Einsätze ausgeschlossen, die in den Einsatzstichwörtern keinen Hinweis auf Verkehrsunfälle enthielten. Bei Einsätzen mit mehreren Protokollen, z. B. durch mehrere Patientenbehandlungen oder durch die separierte Dokumentation von Rettungstransportwagen (RTW) und Notarzteinsetzfahrzeug (NEF), wurden Informationen aus beiden Protokollen bewertet. In einem weiteren Arbeitsschritt wurde, falls ein Transport ins Universitätsklinikum Essen erfolgte und die Patient*innen in eine Studienteilnahme einwilligten, auch die Dokumentation in Arztbriefen und TPS-eCall-Datensätzen überprüft. Innerhalb der Dokumente wurden Angaben zu Unfallzeitpunkten, -mechanismen, Positionen der verunfallten Person, Fahrtgeschwindigkeiten, Fahrtgeschwindigkeitsänderungen, Airbagaktivierungen und Sicherheitsgurtnutzungen betrachtet.

Datenverfügbarkeit: Die erhobenen Datensätze können auf begründete Anfrage in anonymisierter Form beim korrespondierenden Autor angefordert werden. Die Daten befinden sich auf einem Datenspeicher der Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie am Universitätsklinikum Essen.

Ergebnisse

Der Rettungsdienst der Stadt Essen wertet seit Anfang 2023 Verkehrsunfälle aus. In dieser Veröffentlichung werden alle Verkehrsunfälle vom 01.01.2023 bis 31.03.2023 berücksichtigt. Durch die schrittweise Filterung der Einsatzstichwörter nach den Begriffen PKW- und Verkehrsunfall und Ausschluss der nicht-traumatologischen Einsatzgründe wurden 371 Rettungswageneinsätze und 111 Einsätze von Notarzteinsetzfahrzeugen ermittelt. In 19 Fällen konnte die Alarmierung des Rettungsdienstes auf einen TPS-eCall zurückgeführt werden. Es resultierten daraus 48 Patientenkontakte (■ Abb. 1). Neun Patient*innen wurden im Universitätsklinikum behandelt. In 9 Fällen wurde eine andere Zielklinik ausgewählt. Ein Transport war somit bei 37,5 % der beteiligten Personen erforderlich. Aufgrund fehlender Behandlungswünsche erfolgte bei 62,5 % der unfallbeteiligten Personen keine Dokumentation von Unfallfolgen. Rettungsdienstlich wurde nicht zwischen regulären Behandlungen in der ZNA und Schockraumzuweisungen differenziert.

Rettungsdienstdaten

Unfallzeitpunkt

Bei allen ausgewerteten Rettungsdiensteinsatzprotokollen liegt eine Alarmierungszeit vor. Unfallbeteiligte werden nach dem Unfallereignis durch das TPS-eCall-Servicecenter kontaktiert. Aufgrund der telefonischen Kontaktaufnahme des Servicecenters zur Einsatzleitstelle des Rettungsdienstes erfolgt aufseiten des Rettungsdienstes zunächst eine Dokumentation des Anrufzeitpunktes durch das Servicecenter. Im Anschluss wird die Alarmierungszeit des Rettungsmittels durch die Einsatzleitstelle dokumentiert und in der bisherigen rettungsdienstlichen und klinischen Dokumentation als

Tab. 1 Minimaldatensatz (= „minimal set of data“)	
Element des Minimaldatensatzes (MSD)	Angabe
Automatische Auslösung	Auslösung automatisch oder manuell
Test-Call	Testeinsatz oder Realeinsatz
Positionsangabe plausibel	Ja/nein
Fahrzeugtyp	Fahrzeugklasse
FIN	Fahrzeugidentifikationsnummer
Antriebsart	Benzin-, Diesel-, Hybrid-, Elektroantrieb
Zeitangabe	Angabe des Auslösezeitpunktes
Position Breitengrad	Breitengradangabe
Position Längengrad	Längengradangabe
Fahrtrichtung	Letzte Fahrtrichtung

Tab. 2 Gegenüberstellung eCall-Systeme		
	Staatliches 112-eCall-System	TPS-eCall
Primäradressat	Rettungsdienstleitstelle ^a	Servicecenter ^b
Datenübermittlung	Ja	Möglich
Telefonkontakt PKW & Leitstelle	Ja	Nein
Datensatz	MSD	MSD + optionale Daten
Kosten	Keine	Möglich
Unfallzeitpunkt	Ja	Ja
Auslöseart	Ja	Ja
Fahrzeugidentifikationsnummer	Ja	Ja
Antriebsart	Ja	Ja
Fahrzeugposition (Geodaten)	Ja	Ja
Fahrtrichtung	Ja	Ja
Anzahl der Insassen	Ja	Ja
MSD „minimal set of data“		
^a Die Kontaktaufnahme erfolgt nur bei relevanten Unfällen (Airbagauslösung)		
^b Die Kontaktaufnahme zum Servicecenter erfolgt bei jedem Unfall. Das Servicecenter leitet die Einsätze bei gegebener Indikation weiter		

potenzieller Unfallzeitpunkt gewertet. Der Zeitpunkt wird daher als Schätzung interpretiert.

Unfallmechanismus

Rettungsdienstlich wurde in 52,1 % der Einsätze der Unfallmechanismus, also die Kombination der Fahrtrichtungen, z.B. Front-Seit-Aufprall, aller beteiligten Parteien, beschrieben. In 20,8 % sind aufgrund der Angaben Schätzungen möglich. In 27,1 % der Einsatzprotokolle werden keine Angaben zum Unfallmechanismus gemacht. Die Position der Patient*innen innerhalb des Fahrzeugs oder außerhalb als Fußgänger*in oder Radfahrer*in wurde in 72,9 % der Fälle beschrieben, jedoch in 27,1 % nicht dokumentiert.

Fahrtgeschwindigkeit und Fahrtgeschwindigkeitsänderung

Bei der Beschreibung der Fahrgeschwindigkeit und der Geschwindigkeitsänderung konnten in keinem Fall exakte Angaben zur Fahrtgeschwindigkeit und zu deren Änderung gemacht werden. In 31,3 % der Fälle wurde die Fahrgeschwindigkeit geschätzt. In 60,4 % der Fälle wurde sie nicht angegeben. In 8,3 % der Fälle wurden durch die beteiligten Rettungsdienstmitarbeiter widersprüchliche Angaben gemacht. Die Fahrtgeschwindigkeitsänderung wurde in 14,5 % der Fälle geschätzt. In 81,3 % der Protokolle wurde die Fahrtgeschwindigkeitsänderung nicht erwähnt. In 4,2 % der Fälle wurden widersprüchliche Angaben gemacht.

Airbagaktivierung und Sicherheitsgurtnutzung

Die Aktivierung von Airbags wurde in 35,4 % positiv und in 18,8 % negativ beantwortet. In 2,1 % wurden widersprüchliche Angaben gemacht. In 43,8 % wurden keine Angaben zur Airbagaktivierung gemacht. Die Nutzung von Sicherheitsgurten wurde in 29,2 % der Einsätze positiv beantwortet. In 70,8 % erfolgte keine Angabe.

Krankenhausdaten

Unfallzeitpunkt

In der Folgedokumentation in der Zentralen Notaufnahme (ZNA) wurde in keinem Behandlungsbericht eine Angabe zum Unfallzeitpunkt gemacht. Auch der Alarmierungszeitpunkt des Rettungsdienstes wird regelhaft nicht dokumentiert.

Unfallmechanismus

In 55,6 % erfolgte eine korrekte Angabe zum Unfallmechanismus entsprechend den Aufprallarten (Front, Heck, Seite, Überschlag). In jeweils 22,2 % erfolgte keine Angabe bzw. nur eine Schätzung. Die Position der Patient*innen innerhalb des Fahrzeugs oder außerhalb als Fußgänger*in oder Radfahrer*in wurde in 100 % angegeben. Es wurde jedoch nicht zwischen den Sitzplätzen in den Fahrzeugen unterschieden.

Fahrtgeschwindigkeit und Fahrtgeschwindigkeitsänderung

Die Fahrtgeschwindigkeit wurde in 33,3 % der Fälle geschätzt. In 44,4 % erfolgten keine Angaben. In 22,2 % der Fälle wurden widersprüchliche Daten aus den Rettungsdienstprotokollen weiterverarbeitet. Angaben zur Fahrtgeschwindigkeitsdifferenz wurden nur in 11,1 % der Berichte geschätzt. In 88,9 % erfolgten keine Angaben.

Airbagaktivierung und Sicherheitsgurtnutzung

Die positive Angabe zur Aktivierung von Airbags erfolgte in 77,8 % der Fälle. Jeweils 11,1 % der Patienten waren in Unfälle ohne Airbagaktivierung oder Unfälle ohne Angaben verwickelt. Die Anlage von Sicherheitsgurten wurde nur in 22,2 % der Fälle positiv und in 77,8 % nicht dokumentiert.

			Rettungsdienst										Krankenhäuser							eCall-Datensatz						
			Unfallereignis	Patient	Alter	Angabe Unfallzeitpunkt	Angabe Unfallmechanismus	Angabe Position (Insasse/Fußgänger)	Fahrtgeschwindigkeit (km/h)	Fahrtgeschwindigkeitsänderung (Δv)	Öffnung Airbags	Nutzung Sicherheitsgurt	Angabe Unfallzeitpunkt	Angabe Unfallmechanismus	Angabe Position (Insasse/Fußgänger)	Fahrtgeschwindigkeit (km/h)	Fahrtgeschwindigkeitsänderung (Δv)	Öffnung Airbags	Nutzung Sicherheitsgurt	Angabe Unfallzeitpunkt	Angabe Unfallmechanismus	Angabe Position (Insasse/Fußgänger)	Fahrtgeschwindigkeit (km/h)	Fahrtgeschwindigkeitsänderung (Δv)	Öffnung Airbags	Nutzung Sicherheitsgurt
1	1	58																								
	2	59																								
2	3	65																								
3	4	23																								
	5	30																								
	6	52																								
4	7	29																								
	8	37																								
5	9	8																								
	10	9																								
	11	?																								
	12	46																								
	13	7																								
6	14	43																								
	15	19																								
7	16	63																								
	17	?																								
	18	?																								
8	19	?																								
	20	?																								
	21	?																								
9	22	33																								
	23	29																								
	24	22																								
10	25	?																								
	26	?																								
11	27	?																								
	28	?																								
12	29	55																								
	30	?																								
13	31	?																								
	32	?																								
14	33	26																								
15	34	6																								
	35	11																								
	36	42																								
	37	?																								
16	38	31																								
	39	22																								
	40	?																								
17	41	2																								
	42	?																								
	43	?																								
18	44	76																								
	45	?																								
	46	?																								
19	47	23																								
	48	?																								

Abb. 1 ▲ Informationen zu Unfalldaten in Rettungsdienst, Klinik und TPS-eCall-Datensatz (grün = ja/vorhanden, rot = nein/nicht vorhanden, gelb = Schätzung, orange = Inkonsistenz, schwarz = keine Angaben, weiß = nicht zutreffend, hellblau = zukünftig verfügbar) in chronologischer Reihenfolge

TPS-eCall-Datensatz

Unfallzeitpunkt

Die exakten Unfallzeitpunkte konnten bei allen 9 im Universitätsklinikum behandelten Personen erhoben werden. Die Alarmierungen in der TPS-eCall-Servicezentrale wurden $97,29 \pm 40,35$ s vor den Anrufeingängen in der integrierten Leitstelle dokumentiert.

Unfallmechanismus

In 2 der 9 Fälle (22,2%) wurde der Unfallmechanismus „frontal“ dokumentiert. In den übrigen 78% erfolgte keine Dokumentation.

Fahrtgeschwindigkeit und Fahrtgeschwindigkeitsänderung

In den TPS-eCall-Datensätzen wurden keine Fahrtgeschwindigkeiten und Fahrtgeschwindigkeitsänderungen dokumentiert.

Airbagaktivierung und Sicherheitsgurtnutzung

Bei 3 der 9 im Universitätsklinikum behandelten Personen (33,3%) konnte im TPS-eCall-Datensatz eine Airbagaktivierung dokumentiert werden. Gurtnutzungen wurden nicht dokumentiert.

Diskussion

Die Einrichtung von eCall-Systemen verspricht eine frühzeitige Übermittlung von exakten Unfallzeitpunkten, -orten und -mechanismen. Potenziell wäre somit durch die technische Anbindung eine Verbesserung der rettungsdienstlichen Disposition und somit auch der präklinischen Versorgungszeit möglich. Insbesondere bei unbeobachteten Unfallereignissen, bei denen die Fahrzeuginsassen aufgrund von Bewusstseinsstörungen nicht in der Lage sind, einen Notruf abzusetzen, könnten eCall-Systeme die präklinische Behandlung positiv beeinflussen. Dies ist v. a. in ländlichen Gebieten mit nächtlichen Unfällen einzelner PKW von Bedeutung [3, 4].

In Nord- und Mitteleuropa sind jedoch innerstädtische Kreuzungsunfälle deutlich häufiger als Unfälle in ländlichen Regionen. Da Erstere üblicherweise sofort bemerkt werden, ist eine mehrminütige Verzögerung der Alarmierung des Rettungs-

dienstes unwahrscheinlicher. Allerdings ist der Unfallmechanismus bei Ereignissen mit mehreren beteiligten Fahrzeugen, Fahrzeuginsassen, Fußgänger*innen oder Radfahrer*innen komplexer. Daher sind auch von der Unfalldatenübermittlung in städtischen Gebieten Vorteile zu erwarten [4]. Durch eCalls können bei komplexeren innerstädtischen Ereignissen der exakte Einsatzort und die Anzahl der an einem Unfall beteiligten Personen übermittelt werden. Dies hat zur Folge, dass die initiale Alarmierung von Rettungsmitteln erleichtert und die Wahrscheinlichkeit von Nachalarmierungen mit Behandlungsverzögerungen verringert werden könnten. Beide Änderungen machen eine Verkürzung der präklinischen Behandlungsdauer wahrscheinlich. Amerikanische Post-hoc-Unfallanalysen zeigten, dass bei verspäteter Alarmierung der Rettungsdienste mehr medizinische Interventionen erforderlich sind, was eine Verbesserung der Versorgungsqualität durch die Implementierung der TPS-eCalls wahrscheinlich macht [3].

In der aktuellen Arbeit zeigen sich diverse Dokumentationslücken in Behandlungsprotokollen. Dokumentationsungenauigkeiten und -unstimmigkeiten können sowohl zu Bewertungsfehlern der Unfallmechanismen führen, welche die Patient*innenübergabe in der Klinik beeinflussen und in Folge Auswirkungen auf Triagequalität haben und auch zu Fehleingaben in das TR-DGU® führen können.

Bei der Bewertung der Dokumentation ist hierbei zwischen am Einsatzort erkennbaren Parametern, wie z.B. dem Verständnis der Positionen der unfallbeteiligten Personen oder der Airbagaktivierung, und nicht erkennbaren Parametern wie dem exakten Unfallzeitpunkt und der Fahrtgeschwindigkeit(sdifferenz) zu unterscheiden. Die eigenen Ergebnisse zeigen, dass die rettungsdienstliche Dokumentation teilweise weniger zufriedenstellend ist als die klinische Dokumentation, wie das Beispiel der Airbagaktivierung zeigt. Rettungsdienstlich fehlte die Angabe in 43,8%, innerklinisch nur in 11,1% der Fälle. Die Dokumentation der Gurtnutzung war sowohl rettungsdienstlich als auch klinisch lückenhaft (70,8 vs. 77,8%). Die Dokumentationslücken im Rettungsdienst entstehen möglicherweise aufgrund des

fehlenden Bewusstseins für die anschließende Behandlung oder aber auch durch die Annahme, dass aufgrund der gesetzlichen Vorgaben von einer Gurtnutzung auszugehen ist.

Nichterkennbare Parameter wie die Fahrtgeschwindigkeit und deren Differenz hingegen wurden in Rettungsdienst und Krankenhaus ähnlich oft als Schätzung angegeben (31,3 vs. 33,3%). Die Angaben zur Fahrtgeschwindigkeit sind somit nicht häufig, leider jedoch in einigen Fällen widersprüchlich. Angaben zur Fahrtgeschwindigkeitsdifferenz wurden sowohl im Rettungsdienst als auch in der Klinik selten gemacht (14,5 vs. 11,1%). Es gab jedoch ebenfalls widersprüchliche Angaben in Notarzt- und Rettungsdienstprotokollen.

Unfallgeschwindigkeitsangaben zählten bis zur letzten S3-Leitlinienaktualisierung zur Schwerverletztenversorgung zu den sekundären Schockraumindikatoren. Nach der S3-Leitlinienaktualisierung werden sie weniger gewichtet, sodass durch die nicht mehr vorhandene Indikationsstellung zur Schockraumbehandlung eine Behandlungsverzögerung entstehen kann. Grundlage der Diskussion um Tempoangaben als Sekundärkriterien waren allerdings nicht objektive Daten, sondern wie auch in der aktuellen Studie subjektive Angaben der Unfallbeteiligten oder des Rettungsdienstpersonals, die in das TR-DGU® eingeflossen sind.

In der aktuellen Arbeit wurden nur 2 Schockraumbehandlungen dokumentiert. Beide wurden aufgrund milderer Verletzungen nicht Teil des Basiskollektivs des TR-DGU®. Zu beiden Unfallereignissen lagen keine objektiven Unfalldaten vor, die in der ehemaligen S3-Leitlinie als sekundäre Schockraumkriterien aufgeführt wurden. Dennoch ist durch die festgestellte widersprüchliche Dokumentation erkennbar, dass eine Objektivierung von Daten die Arbeit im TR-DGU® beeinflussen und somit auch Leitlinienrelevanz besitzen kann. Die Betrachtung objektiver Unfalldaten bietet hier neue Perspektiven. Die Änderung der TPS-eCall-Datensatzinhalte und die zunehmende Verbreitung erhöhen die verfügbare Datensatzqualität und -menge nahezu sicher.

Derzeitige Algorithmen, die über automatische Notrufsysteme übermittelte Daten bewerten, berücksichtigen in Regressionsmodellen bereits Unfallmechanismen, wie z. B. Aufprallgeschwindigkeit und -position, Sicherheitsgurtnutzung und Aufprallrichtung sowie AIS- oder ISS-basierte Metriken [5–9]. Die Bewertung der Behandlungsdringlichkeit aufgrund von Unfallmechanismen unter Berücksichtigung der Schwere der Unfallfolgen, einer möglichen zeitlichen Behandlungsdringlichkeit und anschließend auch erforderlicher Fachrichtungen sind allerdings komplex. Die Definition von Schwellenwerten und die Vorhersage von Verletzungswahrscheinlichkeiten, die eine unfalldatenabhängige Behandlungsempfehlung beinhalten, stellen eine enorme Herausforderung dar [10–12]. Als Beispiel seien hier patient*innenspezifische Einflussfaktoren wie die Einnahme von Antikoagulanzen oder vorbestehende degenerative Wirbelsäulenerkrankungen aufgeführt.

In unserer Arbeit wurden nahezu ausschließlich leicht verletzte Personen eingeschlossen und keine unfallbeteiligte Person ins TR-DGU® eingeschlossen. Es konnte im Umkehrschluss gezeigt werden, dass nur in einem der 19 Unfallereignisse alle unfallbeteiligten Personen klinisch nachverfolgt werden konnten. Auch bei den beiden dokumentierten Schockraumbehandlungen konnten die anderen unfallbeteiligten Personen ambulant rettungsdienstlich behandelt werden und waren a. e. unverletzt.

Durch die Verknüpfung der Datensätze kann somit einerseits ein Bezug zu anderen Unfallparteien gezogen werden, die zumindest keinen unmittelbaren klinischen Behandlungsbedarf zu haben scheinen. Andererseits kann, dem Studienziel folgend, eine Verbindung von Unfalldaten zur prä- und innerklinischen Behandlung hergestellt werden. Aufgrund der zunehmenden Verbreitung von eCall-Systemen und der technischen Erweiterungen der eCall-Datensätze ist eine weitere Ausweitung der verfügbaren Daten zu erwarten. Nur mit der Nutzung von objektivierbaren Unfalldaten, wie z. B. der Aktivierung von Airbags, der Nutzung von Sicherheitsgurten und auch durch die Einbeziehung von Informationen von technischen Neue-

rungen, wie von Notbremsassistentensystemen, kann die Rate an Fehlbeurteilung und Fehleinschätzungen reduziert werden. Erst dann wäre es realistisch, das Risiko für schwere Verletzungen aufgrund spezieller Unfallmechanismen oder Unfallumstände genauer abzuschätzen.

Die Etablierung einer standardisierten und automatisierten Übermittlung von Unfalldaten durch eCall-Systeme in Behandlungsprotokolle kann eine in Bezug auf Unfallereignisse genauere Register-eingabe ins TR-DGU® ermöglichen und Erkenntnisse zu Unfallmechanismen von schwerverletzten Patient*innen aus Sicht der Einsatzleitstellen und der Notfallmedizin einfließen lassen.

Schlussfolgerung

Aufgrund gesetzlicher Vorschriften ist mit einer steigenden Zahl von eCalls zu rechnen. Bereits kurzfristig kann der Einsatz von eCalls bei automatisierter Datenübermittlung zu Verbesserungen bei der Disposition von Rettungskräften durch Geodatenübermittlung zur schnelleren Behandlung führen.

Durch die Bewertung der TPS-eCall-Datensätze und inhaltliche Erweiterungen des Minimaldatensatzes kann ein besseres Verständnis von Unfallereignissen resultieren. Die Verbindung von Unfalldaten, präklinischen sowie klinischen Behandlungsprotokollen mit patientenspezifischen Risikofaktoren schließt Informationslücken und bietet ein enormes Potenzial für die Behandlung, die Datenverarbeitung im TR-DGU® und somit auch mittelfristig die Leitlinienentwicklung.

Ohne eine technische Anbindung und Nutzung der Unfalldaten ist eine Verschlechterung des Verständnisses von Unfallmechanismen z. B. durch die Fehleinschätzung bei angewandten Notbremsassistentensystemen zu erwarten.

Limitationen

In der vorliegenden Arbeit wird eine Verknüpfung von präklinischen und klinischen Behandlungsdaten in einem kleinen Patientenkollektiv vorgenommen. Dies geschieht auf der Basis von operativen Schlüsselwörtern sowie einer Auswertung der Alarmierungswege. Eine technische

Verknüpfung durch die Übermittlung von eCall-IDs bietet ein Potenzial zur Verbesserung der Datenqualität.

Fazit für die Praxis

- Die **Unfalldokumentation im Rettungsdienst erfolgt aufgrund subjektiver Einschätzungen.**
- **eCall-Daten können diese Einschätzungen (z. B. Unfallzeitpunkt und -ort) objektivieren.**
- **Unter den eCall-Systemen sind der 112-eCall und der TPS-eCall zu unterscheiden.**
- **Die Verfügbarkeit und Qualität von eCall-Daten wird steigen.**
- **TPS-eCalls enthalten bereits jetzt erweiterte Unfallangaben (z. B. Airbagöffnung, Insassenanzahl), weitere Unfallangaben (z. B. Aufprallrichtung, Fahrtgeschwindigkeitsänderung) sind möglich.**
- **Die Anbindung an Einsatzleitstellen und somit auch die Rettungsdienstdokumentation ist aktuell noch nicht flächendeckend vorhanden.**
- **Die Verbindung von Unfalldaten mit präklinischen sowie klinischen Behandlungsprotokollen bietet ein enormes Potenzial für die Behandlung.**

Korrespondenzadresse



Dr. med. Bastian Brune

Klinik für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsmedizin Essen, Universitätsklinikum Essen
Hufelandstr. 55, 45147 Essen, Deutschland
bastian.brune@uk-essen.de

Funding. Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Datenverfügbarkeit. Die erhobenen Datensätze können auf begründete Anfrage in anonymisierter Form beim korrespondierenden Autor angefordert werden.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. B. Brune, M. Wolf, D. Stappert, S. Keil, A. Nohl, F. Herbstreit, O. Kamp, L. Becker und M. Dudda geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht. C. Waydhas ist Schriftleiter der Zeitschrift Notfall + Rettungsmedizin. D. Bieler steht der AG NIS der DGU vor.

Diese Studie erfolgte nach Konsultation der zuständigen Ethikkommission (20-9161-BO) und im Einklang mit nationalem Recht.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen. Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

1. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e. V. (2022) S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung (AWMF-Registernummer 187-023, Version 4.0 vom 31.12.2022). <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/LL/187-023.html>. Zugegriffen: 16. Juli 2023
2. ADAC (2023) eCall: So funktioniert das automatische Notruf im Auto. <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/unfall-schaden-panne/unfall/ecall/>. Zugegriffen: 11. Dez. 2024
3. Plevin RE, Kaufman R, Raade-Blanc L et al (2017) Evaluating the potential benefits of advanced automatic crash notification. *Prehosp Disaster med* 32:156–164
4. Sihvola N, Luoma J, Schirokoff A et al (2009) In-depth evaluation of the effects of an automatic emergency call system on road fatalities. *Eur Transp Res Rev* 1:99–105
5. Kononen DW, Flannagan CA, Wang SC (2011) Identification and validation of a logistic regression model for predicting serious injuries associated with motor vehicle crashes. *Accid Anal Prev* 43:112–122
6. Nishimoto T, Mukaigawa K, Tominaga S et al (2017) Serious injury prediction algorithm based on large-scale data and under-triage control. *Accid Anal Prev* 98:266–276
7. Pal C, Hirayama S, Narahari S et al (2018) Improvement of injury severity prediction (ISP) of AACN during on-site triage using vehicle deformation pattern for car-to-car (C2C) side impacts. *Traffic Inj Prev* 19:S201–S204
8. Stitzel JD, Weaver AA, Talton JW et al (2016) An injury severity-, time sensitivity-, and predictability-based advanced automatic crash notification

Evaluation of accident events after eCall alerting. Do we use our assessment options in polytrauma treatment?

Background: Since the update of the guidelines for polytrauma patient care in Germany in 2023, numerous traffic accident mechanisms are no longer used as secondary criteria for trauma team activation. However, the subjective understanding of the accident can be objectified by third-party-service emergency calls (TPS-eCalls).

Objectives: In the current study, we evaluate documentation differences in preclinical and hospital treatments as well as eCall datasets after accident events with TPS-eCall alerts.

Materials and methods: All treatment protocols after TPS-eCall alerts from the municipal rescue service and further treatment in the local supraregional trauma center from 01 January–31 March 2023 were prospectively evaluated. Nontraumatological dispatches were filtered out. Accident details (e.g., time, location, speed) were then checked. For transports to the study clinic and consent, the data records were linked with TPS-eCall data. The study was reviewed and approved by the responsible ethics committee (20-9161-BO).

Results: After keyword filtering, there were 19 accident events triggered by TPS-eCalls with 48 casualties. A total of 18 persons were treated clinically; 9 of them in the authors' emergency department. Documentation weaknesses are evident both preclinically and clinically due to estimated, contradictory or even missing information.

Conclusion: TPS-eCalls improve the understanding of individual accident components. In the future, quantitative and qualitative improvements in data availability in the rescue chain and hospital treatment can be expected because of the further implementation of TPS-eCall systems.

Keywords

eCall · Emergency call · Polytrauma · Trauma team · Traffic accident

- algorithm improves motor vehicle crash occupant triage. *J Am Coll Surg* 222:1211–1219e1216
9. Tsoi AH, Gabler HC (2015) Evaluation of vehicle-based crash severity metrics. *Traffic Inj Prev* 16(Suppl 2):132–139
10. Bahouth G, Graygo J, Digges K et al (2014) The benefits and tradeoffs for varied high-severity injury risk thresholds for advanced automatic crash notification systems. *Traffic Inj Prev* 15(Suppl 1):134–140
11. Hartka T, Glass G, Kao C et al (2018) Development of injury risk models to guide CT evaluation in the emergency department after motor vehicle collisions. *Traffic Inj Prev* 19:S114–S120
12. Weaver AA, Talton JW, Barnard RT et al (2015) Estimated injury risk for specific injuries and body regions in frontal motor vehicle crashes. *Traffic Inj Prev* 16(Suppl 1):108–116

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.