

Sektion Notfall- & Intensivmedizin & Schwerverletztenversorgung
der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V.

AUC - Akademie der Unfallchirurgie GmbH



Jahresbericht 2023

www.auc-online.de

TraumaRegister DGU®

Allgemeiner Jahresbericht



DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
UNFALLCHIRURGIE



Jahresbericht 2023 - TraumaRegister DGU®

für das Unfalljahr 2022

September 2023

Impressum

Herausgeber:

Dr.-Ing. Christine Höfer
AUC - Akademie der Unfallchirurgie GmbH
Register und Forschungscoordination
Emil-Riedel-Straße 5
80538 München
<http://www.traumaregister-dgu.de>
E-Mail: support@auc-online.de
Telefon: +49 221 888239-10

Professor Dr. Rolf Lefering
Institut für Forschung in der Operativen Medizin (IFOM)
Fakultät für Gesundheit der Universität Witten/Herdecke
Ostmerheimer Str. 200
51109 Köln
E-Mail: rolf.lefering@uni-wh.de
Telefon: +49 221 98957-19

Dank für die herausragende Mitarbeit bei der Erstellung geht an:

Bereich Register und Forschungscoordination der AUC: S. Huber (Statistiker), S. Bartha (wissenschaftliche Mitarbeiterin) und U. Nienaber (wissenschaftliche Mitarbeiterin)

Arbeitskreis TraumaRegister der Sektion Notfall- & Intensivmedizin und Schwerverletztenversorgung (Sektion NIS) der DGU (Sprecher: Dr. S. Imach)

Jede Veröffentlichung oder sonstige publizistische Weiterverarbeitung von Daten aus dem TraumaRegister DGU® bedarf der vorherigen Genehmigung durch die Sektion Notfall- & Intensivmedizin und Schwerverletztenversorgung der DGU - Arbeitskreis TraumaRegister über einen Antrag an die AUC (E-Mail: support-tr@auc-online.de).

Von der Genehmigung ausgenommen sind Veröffentlichungen von Daten aus der eigenen Klinik. Auch können Daten aus diesem Jahresbericht ohne weitere Anzeigepflicht, aber unter Verweis auf die Herkunft der Daten, genutzt werden.

Für wissenschaftliche Publikationen mit Daten aus dem TraumaRegister DGU® gilt die Publikationsrichtlinie des TraumaRegister DGU®. Die aktuelle Richtlinie ist auf der Homepage www.traumaregister-dgu.de verfügbar. Der Begriff **TraumaRegister DGU®** ist ein geschützter Name.

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Fallzahlen	5
2 Vergleich von Letalität und Prognose	7
3 Basisdaten im 3-Jahres-Vergleich	9
4 Indikatoren der Prozessqualität	11
5 Klinikvergleiche im TraumaNetzwerk DGU®	26
6 Grafische Klinikvergleiche	30
7 Daten zur Traumaversorgung	33
8 Subgruppen-Analysen	38
9 Dokumentationsqualität und Vollständigkeit	40
10 Verletzungsmuster	43
11 Allgemeine Daten	45
12 Publikationen aus dem TraumaRegister DGU®	48
13 Im Jahresbericht genannte Literatur	68
14 Tabellenverzeichnis	68
15 Abbildungsverzeichnis	69
16 Abkürzungsverzeichnis	71

Vorwort

Sehr geehrte Leser/innen,

wir freuen uns, Ihnen den allgemeinen **Jahresbericht 2023** des TraumaRegister DGU® überreichen zu können.

Diese Ausgabe umfasst die Auswertung der Daten der schwerverletzten Patienten des Jahres 2022 (Basiskollektiv), die von den teilnehmenden Kliniken bis Ende März 2023 im TraumaRegister DGU® dokumentiert wurden. In 2022 zählt dieses Basiskollektiv im Sinne der Schwerverletzten-Definition des TraumaRegisters DGU® 30.806 Fälle.

Entgegen den Vorjahren ist die Fallzahl gestiegen (5,6 % Fälle mehr als im Vorjahr). In der Primärdiagnostik im Schockraum ist der Einsatz von Röntgenaufnahmen des Thorax weiter rückläufig und wurde in 2022 bei knapp 17 % der Patienten durchgeführt. Dagegen war dies in 2021 noch bei 19 % und 2019 bei 24,5 % der Fälle dokumentiert. Seit 2017 ist der Einsatz von Beckengurten bei instabilen Beckenfrakturen stetig steigend. Dieser Trend setzte sich auch in 2022 fort und erreicht 50 %. Bei den rund 24.900 primär versorgten Patienten lag eine mittlere Verletzungsschwere gemäß ISS von 17,5 Punkten vor, 70 % waren männlich. Von diesen Patienten sind 7,5 % im Krankenhaus verstorben. Die Mortalitätsprognose für diese Patienten lag bei 7,9 % (RISC II). In 2022 wurden insgesamt 38.545 Patienten in der TR-DGU® dokumentiert.

Am TraumaRegister DGU® nahmen Ende 2022 insgesamt 694 Kliniken teil. Neben 622 Kliniken aus Deutschland beteiligen sich Häuser aus acht weiteren Ländern an dem Register. Davon stammen 19 Kliniken aus Österreich, 33 aus Belgien und 9 aus der Schweiz.

Wir hoffen sehr, dass Ihnen der Jahresbericht 2022 im Sinne der Qualitätssicherung wie auch der Versorgungsforschung Erkenntnisse liefert, die zur weiteren Verbesserung der Behandlung von Schwerverletzten beitragen. Die im TraumaRegister DGU® dokumentierten Fälle finden darüber hinaus Eingang in TraumaNetzwerk-Berichte und fließen damit auch in die übergreifende Qualitätsarbeit in den TraumaNetzwerken DGU® ein. In 2022 wurden 10 wissenschaftliche Arbeiten aus Daten des TraumaRegister DGU® angefertigt. Den Autoren, aktiven Reviewern und allen beitragenden Kliniken möchten wir sehr herzlich für das Engagement danken.

Mit freundlichen Grüßen,



Sebastian Imach



Heiko Trentzsch



Rolf Lefering



Christine Höfer



Stefan Huber

1 Fallzahlen

Das offizielle Einschlusskriterium des TraumaRegister DGU® (TR-DGU) ist die Aufnahme eines Patienten über den Schockraum mit anschließender Intensivtherapie. Patienten, die vor Erreichen der Intensivstation versterben, werden ebenfalls dokumentiert. Dieses pragmatische Einschlusskriterium wird gewählt, um einerseits aufwändige Score-Berechnungen in der Notaufnahme zu vermeiden und um andererseits Patienten mit weniger schwerwiegenden Verletzungen auszuschließen.

Es werden oftmals weniger schwer verletzte Patienten im TR-DGU dokumentiert. Das erhöht nicht nur den Dokumentationsaufwand, es erschwert auch die Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit anderen Krankenhäusern oder im Zeitverlauf. Daher werden seit 2015 die Auswertungen nur noch für das **Basiskollektiv** durchgeführt und nicht mehr für alle dokumentierten Patienten.

Die Schwere der Verletzungen eines Unfallopfers wird über die „Abbreviated Injury Scale“ (**AIS**) bestimmt, die jeder Verletzung einen Schweregrad zwischen 1 (leicht) und 6 (maximal) zuordnet. Aus diesen Angaben können dann zusammenfassende Schweregrad-Angaben wie der „Maximale AIS-Schweregrad“ (**MAIS**), der „Injury Severity Score“ (**ISS**) oder der „New ISS“ (**NISS**) berechnet werden. Das **Basiskollektiv** des TR-DGU ist definiert als:

Alle Patienten mit einem MAIS ≥ 3, sowie Patienten mit MAIS 2, die entweder verstorben sind oder auf Intensivstation waren.

Das nachfolgende Flussdiagramm gibt einen Überblick über die Zusammensetzung des Basiskollektivs.

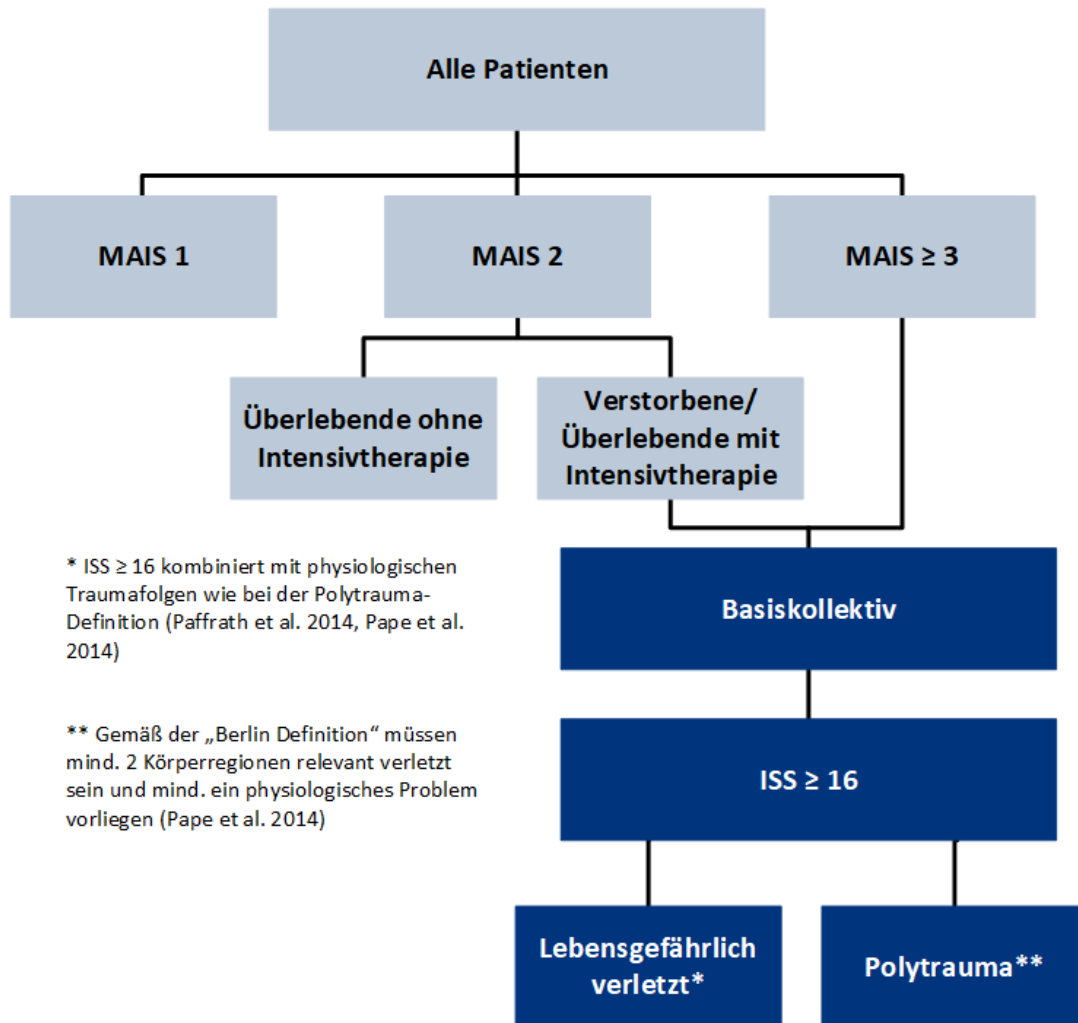


Abbildung 1: Flussdiagramm zur Zusammensetzung des Basiskollektivs

In der folgenden Tabelle sind die Gruppen, wie in Abbildung 1 dargestellt, definiert. Zum einen getrennt nach den MAIS-Kriterien, zum anderen für das Basiskollektiv mit ausgewählten Untergruppen.

Tabelle 1: Fallzahlen in 2022 vom TR-DGU

	TR-DGU 2022	primär versorgt	zu- verlegt	früh weiter- verlegt
Gesamtzahl der dokumentierten Patienten.	38.545	33.641	2.468	2.436
MAIS 1 Patienten, deren schwerste Verletzung einen AIS-Schweregrad von 1 haben und daher keine Schwerverletzten sind. Der RISC II* ist für diese Fälle nicht validiert. Diese Patienten werden daher bis auf Kapitel 5.3 aus allen Analysen ausgeschlossen.	4.715 (12 %)	4.548	26	141
MAIS 2 lebend ohne Intensivtherapie Die schwerste Verletzung hat AIS-Schweregrad 2. Alle Patienten haben überlebt und keine Intensivtherapie erhalten.	3.021 (8 %)	4.641	192	162
MAIS 2 verstorben oder lebend mit Intensivtherapie Die schwerste Verletzung hat AIS-Schweregrad 2. Die Patienten sind verstorben oder haben überlebt und eine Intensivtherapie erhalten.	5.108 (13 %)	24.563	2.223	825
MAIS ≥ 3 Ein max. Schweregrad der Verletzung(en) von AIS 3 oder mehr (MAIS ≥ 3) wurde von der EU als „serious injury“ definiert und wird bei der Berichterstattung zu Verkehrsunfällen verwendet.	25.698 (67 %)	21.734	2.199	1.765
Nicht-Basiskollektiv Alle Patienten mit MAIS 1 sowie mit MAIS 2, die ohne Intensivtherapie überlebt haben.	7.739 (20 %)	7.168	62	509
Ab hier beziehen sich alle Zahlen und %-Angaben auf das Basiskollektiv				
Basiskollektiv Alle Patienten mit MAIS ≥ 3 und Patienten mit MAIS 2, die entweder verstorben sind oder auf der Intensivstation waren. Auch muss eine gültige Altersangabe vorliegen.	30.806	26.473	2.406	1.927
Intensivtherapie Patienten mit Verletzungen, die eine Behandlung auf der Intensivstation erfordern.	25.894 (84 %)	22.924	2.198	772
Verstorben Patienten, die an den Folgen ihres Unfalls im Akut-Krankenhaus verstorben sind.	3.771 (12 %)	3.448	323	0
ISS ≥ 16 Das Kriterium ISS ≥ 16 wird in vielen Publikationen zur Definition einer schweren Verletzung benutzt.	16.866 (55 %)	13.991	1.695	1.180
Lebensgefährlich (schwer) Verletzte Verletzungsschwere von ISS ≥ 16 ist kombiniert mit physiologischen Traumafolgen wie bei der Polytrauma-Definition (Paffrath et al. 2014, Pape et al. 2014).	9.707 (32 %)	8.309	810	588
Polytrauma Gemaß der „Berlin Definition“ sind mindestens 2 Körperregionen relevant verletzt und es liegt mindestens ein physiologisches Problem vor (Pape et al. 2014).	4.591 (15 %)	4.054	287	250

* RISC II: Revised Injury Severity Classification: Version 2; Lefering et al. 2014

2 Vergleich von Letalität und Prognose

Ein zentrales Element der Qualitätssicherung im TraumaRegister DGU® ist der Vergleich der beobachteten **Letalität** der eigenen Traumapatienten mit einer aus dem Schweregrad der Verletzungen abgeleiteten **Prognose**. Zur Berechnung der Mortalitätsprognose wird der **RISC II** (Revised Injury Severity Classification: Version 2; Lefering et al. 2014) herangezogen. Dieser Score lässt sich für alle primär versorgten Patienten berechnen. Die Auswertungen in Kapitel 2 beziehen sich nur auf das **Basiskollektiv** (zur Definition siehe S. 5).

Patienten im TR-DGU (Basiskollektiv) der letzten 10 Jahren (2013-2022)	n = 317.846
- davon im letzten Jahr (2022)	n = 30.806
- davon primär aufgenommen und behandelt (ohne Zu- und Weiterverlegte sowie Patienten mit therapielimitierendem Patientenwillen, die innerhalb der ersten Woche verstorben sind)	n = 24.879

Vergleiche von Letalitätsrate und Mortalitätsprognose werden nur bei **primär versorgten Patienten** durchgeführt (Abb. 2). Bei **zuverlegten** Patienten (n = 2.406 in 2022) fehlen Angaben zum Zustand bei Erstaufnahme; bei Patienten, die **früh** in ein anderes Krankenhaus **weiterverlegt** wurden (< 48 Std.: n = 1.927 in 2022) fehlt das Outcome, weshalb diese nicht in die Vergleiche einbezogen werden können. Um weiterhin die Behandlungsqualität einer Klinik korrekt darzustellen, werden außerdem auch Patienten mit einem **therapielimitierendem Patientenwillen** (n = 1.594 in 2022), die innerhalb der ersten Woche nach Aufnahme verstorben sind, bei diesen Analysen nicht miteinbezogen.

Die verbleibenden 24.879 Patienten waren im Durchschnitt 53,1 Jahre alt und 70 % waren männlich. Der ISS lag im Mittel bei 17,5 Punkten. Von diesen Patienten sind 1.854 im Krankenhaus verstorben, d.h. **7,5 %** (95 %-KI: 7,1 - 7,8). Die Mortalitätsprognose für die 24.879 Patienten lag bei **7,9 %**. Diese Werte sind für das TR-DGU in Abb. 2 dargestellt.

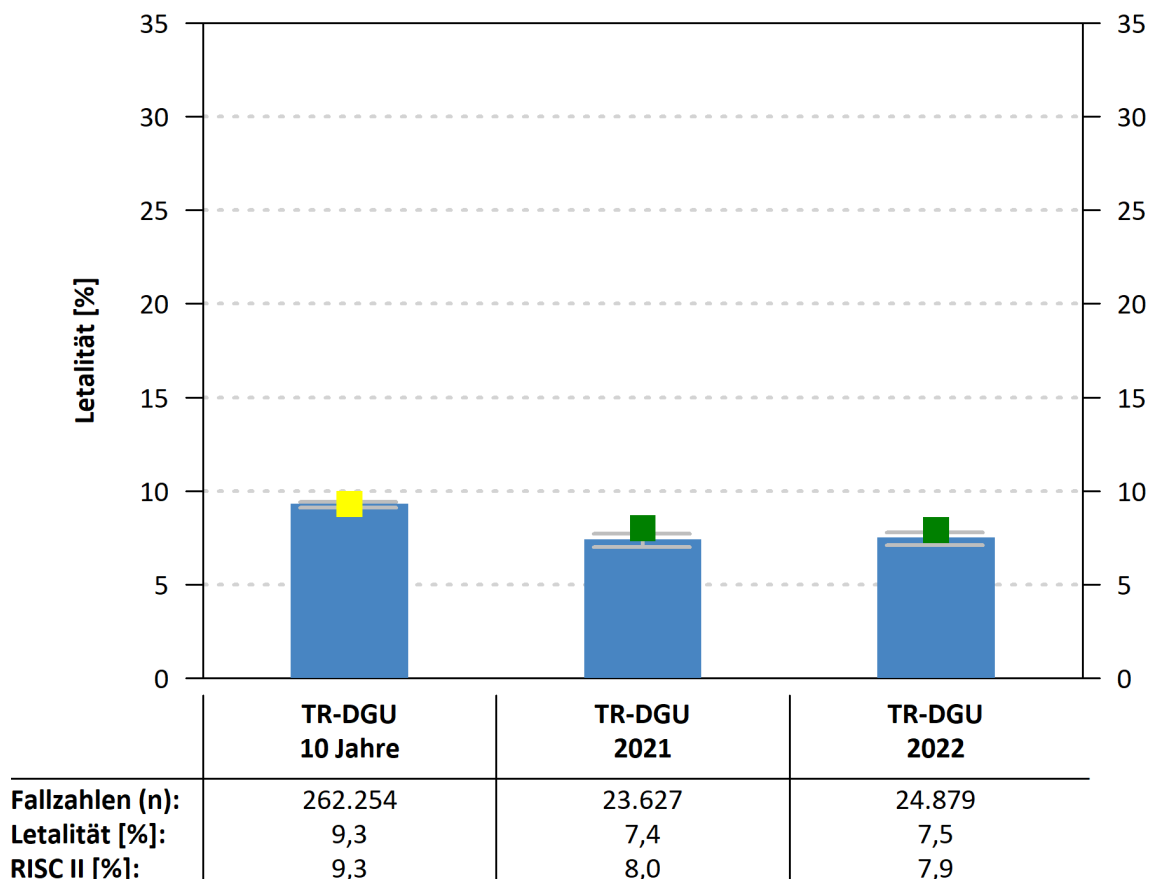


Abbildung 2: Letalitätsrate und -prognose (RISC II)

Erläuterung zur Grafik

Die Säulen stellen die beobachtete Letalität dar. Die **Kästchen** bezeichnen die Mortalitätsprognose gemäß RISC II, wobei **gelb** bedeutet, die Prognose liegt innerhalb des Konfidenzintervalls (KI) und **grün** bzw. **rot**, die beobachtete Letalität ist günstiger bzw. ungünstiger als die Prognose. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass die beobachtete Letalität Zufallsschwankungen unterliegt. Daher wird das 95 %-KI für die beobachtete Letalität mit angegeben (**senkrechte Linie mit Querstrichen an beiden Enden**). Das 95 %-KI gibt an, in welchem Bereich mit hoher Wahrscheinlichkeit (95 %) der „wahre“ Wert für die beobachtete Letalität liegt. Je größer die Patientenzahl, desto enger ist das KI.

Qualität der Daten zur Berechnung der Mortalitätsprognose

Die Güte einer Prognose hängt von der Qualität und vom Umfang der für die Berechnung der Prognose benötigten Daten ab. Im TR-DGU werden zwei verschiedene Dokumentationsbögen verwendet, der Standard- und der QM-Bogen. Der Standardbogen umfasst alle Parameter, die im Register erfasst werden. Bei dem QM-Bogen handelt es sich um eine reduzierte Variante des Standardbogens für die Nutzung im TraumaNetzwerk DGU. Die für das TraumaRegister DGU® entwickelte Mortalitätsprognose **RISC II-Score** benötigt 13 verschiedene Angaben, um daraus eine Voraussage zu berechnen. Seit der Datensatz-Revision 2015 sind alle Angaben, die für die Berechnung benötigt werden, in beiden Dokumentationsbögen enthalten. Zwingend erforderlich sind dabei nur das Alter und das Verletzungsmuster. Jede weitere Information verbessert aber die Güte der Prognose.

Aus diesen Gründen wird hier die Datenqualität bei der Prognoseschätzung mit angegeben. Ein Patient, bei dem alle erforderlichen Angaben für die RISC II-Berechnung dokumentiert wurden oder bei dem höchstens eine Angabe fehlt, wird als **„gut dokumentierter Fall“** gewertet. Der Anteil gut dokumentierter Fälle (pro Klinik) wird dann genutzt, um die Datenqualität für den RISC II im Kollektiv zu klassifizieren. Dabei gilt:

- **mehr als 95 %** gut dokumentierte Fälle,
- **80 - 95 %** gut dokumentierte Fälle,
- **weniger als 80 %** gut dokumentierte Fälle.

Tabelle 2: Datenqualität zur Berechnung des RISC II-Scores

	TR-DGU 10 Jahre	TR-DGU 2021	TR-DGU 2022
Fallzahl gesamt (N)	262.254	23.627	24.879
„gut dokumentiert“ (n)	209.066	19.389	20.416
„gut dokumentiert“ [%]	80	82	82
Datenqualität Farbcode	■	■	■
Mittlere Anzahl fehlender Werte zur Berechnung des RISC II pro Patient	0,9	0,8	0,8

Tabelle 3 Fortsetzung:

	TR-DGU				
	10 Jahre	2020	2021	2022	
Demographie (Patienten aus dem Basiskollektiv)					
Altersdurchschnitt [Jahre]	52,4	54,2	54,3	54,3	
70 Jahre oder älter [%]	27,2	29,0	29,8	29,2	
Anteil Männer [%]	69,7	70,0	68,9	69,6	
Trauma (Patienten aus dem Basiskollektiv)					
Stumpfes Trauma [%]	96,0	96,3	95,9	95,9	
Mittlerer ISS [Punkte]	18,3	18,3	18,0	18,4	
ISS \geq 16 [%]	54,1	54,2	53,6	54,7	
SHT (AIS-Kopf \geq 3) [%]	36,7	36,3	36,2	37,1	
Versorgung am Unfallort (nur Primäraufnahmen)					
Endotracheale Intubation durch Notarzt [%]	20,1	18,8	18,1	18,8	
Bewusstlos (GCS \leq 8) [%]	16,3	15,6	14,7	15,4	
Schock (RR \leq 90 mmHg) [%]	8,5	7,9	7,6	8,1	
Volumengabe [ml]	624	595	587	583	
Versorgung im Schockraum (nur Primäraufnahmen)					
Ganzkörper-CT [%]	76,2	75,5	73,5	74,9	
Röntgen Thorax [%]	28,7	21,5	18,8	16,8	
Patienten mit Bluttransfusion [%]	7,4	7,3	7,7	7,7	
Weiterversorgung in der Klinik (Patienten aus dem Basiskollektiv)					
Operierte Patienten ¹⁾ [%]	66,4	67,8	67,3	65,4	
Wenn ja, wieviele OPs ²⁾ [n]	3,4	3,3	3,5	2,9	
Patienten mit Intensivtherapie [%]	86,2	85,5	83,2	84,1	
Liegedauer auf Intensivstation ³⁾ [Tage]	6,3	6,0	5,9	6,0	
Beatmete Intensivpatienten ³⁾ [%]	36,9	35,2	34,4	34,0	
Intubationsdauer ³⁾ [Tage]	7,3	6,9	6,8	6,9	
Outcome (Patienten aus dem Basiskollektiv)					
Liegedauer im Krankenhaus ⁴⁾ [Tage]	15,5	14,6	14,4	14,5	
Letalität im Krankenhaus ⁴⁾	[n]	34.737	3.501	3.414	3.771
	[%]	11,7	12,6	12,4	13,1
Multi-Organversagen ^{2) 4)} [%]	18,5	17,2	15,4	15,6	
Verlegt in anderes Krankenhaus [%]	17,3	16,9	16,7	16,6	

¹⁾ Jahre mit weniger als 20 % operierten Patienten ausgeschlossen

²⁾ nicht verfügbar im QM-Datensatz

³⁾ nur Intensivpatienten

⁴⁾ ohne früh Weiterverlegte

4 Indikatoren der Prozessqualität

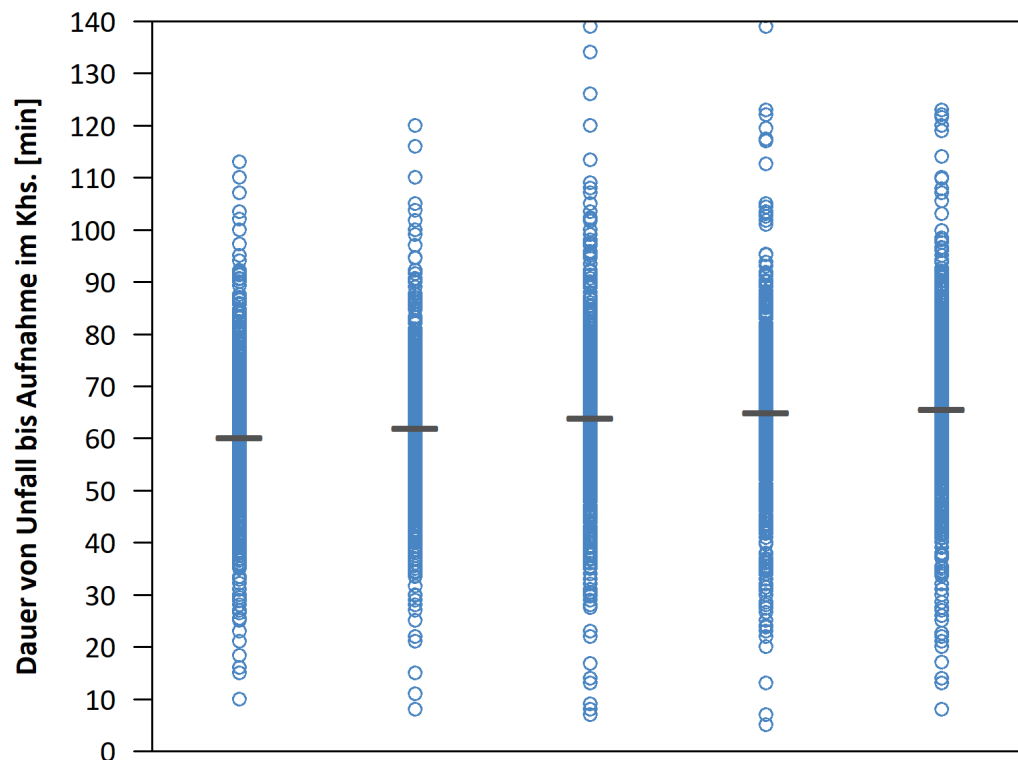
Qualitätsindikatoren sind Maßzahlen, bei denen man davon ausgeht, dass sie mit der (Ergebnis-)Qualität der Versorgung im Zusammenhang stehen. Die Auswertungen beziehen sich nur auf **primär aufgenommene Patienten aus dem Jahr 2022 im Basiskollektiv** mit gültigen Angaben oder auf entsprechende Untergruppen. Dies schließt früh weiterverlegte Patienten mit ein.

Für jeden Indikator wird die Verteilung der Werte aller teilnehmenden Kliniken über die Zeit grafisch dargestellt. Die **hellblauen Kreise** entsprechen dabei jeweils einem einzelnen Klinikwert. Die **graue horizontale Linie** (TR-DGU) entspricht dem Mittel aller Klinikwerte pro Jahr.

4.1 Präklinische Indikatoren

4.1.1 Präklinische Dauer

Je schneller ein Patient ein Traumazentrum erreicht, desto eher können dort lebensrettende Maßnahmen durchgeführt werden. Es werden nur Patienten mit $ISS \geq 16$ betrachtet. Der Zeitraum von Unfall bis zur Aufnahme im Krankenhaus wird als Mittelwert in Minuten bestimmt. Unplausibel erscheinende Werte < 5 Minuten oder > 4 Stunden werden ausgeschlossen.



Jahr:	2018	2019	2020	2021	2022
TR-DGU:	60 [min]	62 [min]	64 [min]	65 [min]	66 [min]
n:	12.263	10.891	11.043	10.446	11.104
Min-Max:	5-240 [min]	5-240 [min]	5-240 [min]	5-240 [min]	5-240 [min]

Abbildung 4: Verteilung der mittleren Dauer von Unfall bis Aufnahme im Krankenhaus von Patienten mit $ISS \geq 16$ über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

4.1.2 Kapnometrie bei Intubation

Die Kapnometrie schließt bei endotrachealer Intubation eine Fehllage des Tubus aus. Es werden alle präklinisch intubierten Patienten betrachtet, bei denen Angaben zur Kapnometrie vorliegen (ab Bogenrevision 2015). Intubierte Patienten ohne Angabe zur Kapnometrie fließen nicht in die Auswertung ein (n = 1.509).

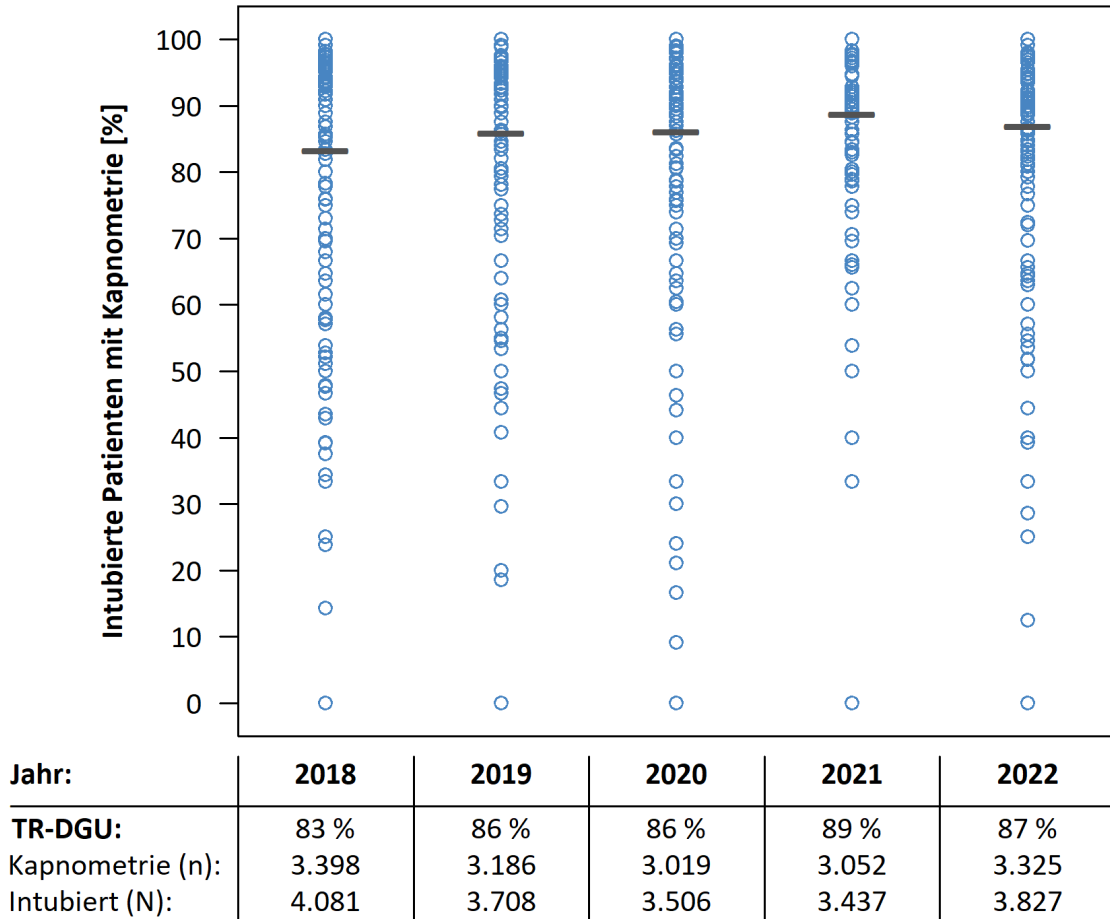
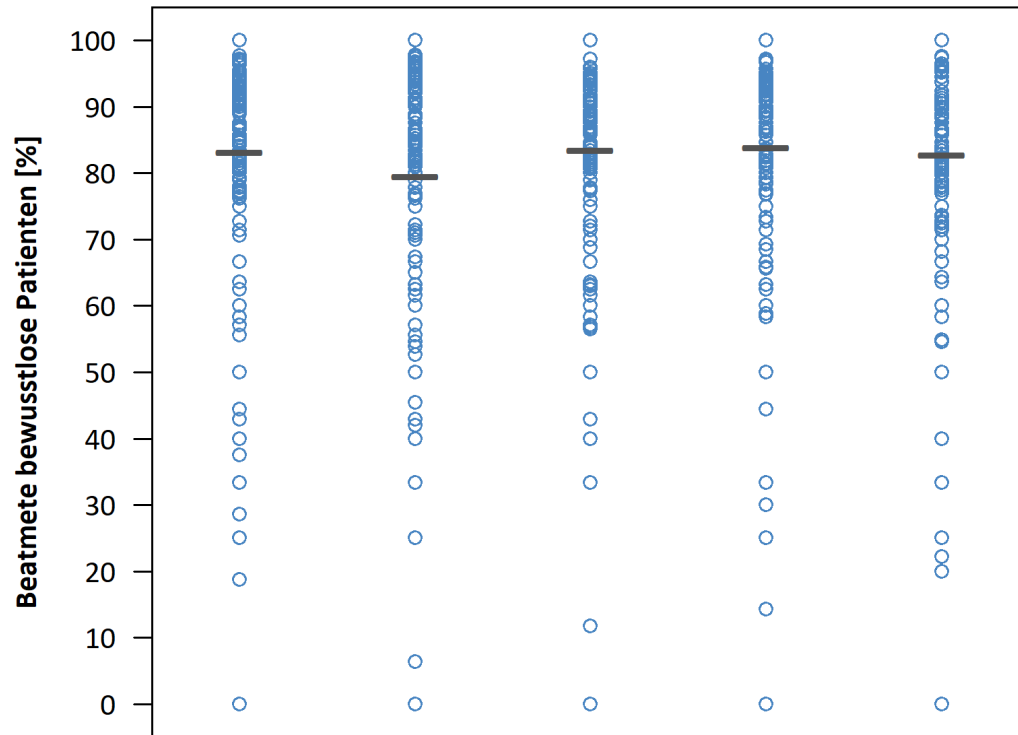


Abbildung 5: Verteilung der Kapnometrierate bei präklinisch intubierten Patienten über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

4.1.3 Beatmung beim Bewusstlosen

Die präklinische Beatmung bewusstloser Patienten sichert die Sauerstoffversorgung bis zum Erreichen der Klinik. Es werden alle Patienten betrachtet, bei denen präklinisch ein GCS ≤ 8 dokumentiert wurde, unabhängig von der Verletzungsschwere. Als beatmet gelten alle Patienten mit endotrachealer Intubation oder alternativer Atemwegssicherung (seit 2015). Patienten ohne Angabe zur Beatmung wurden als „nein“ gezählt.

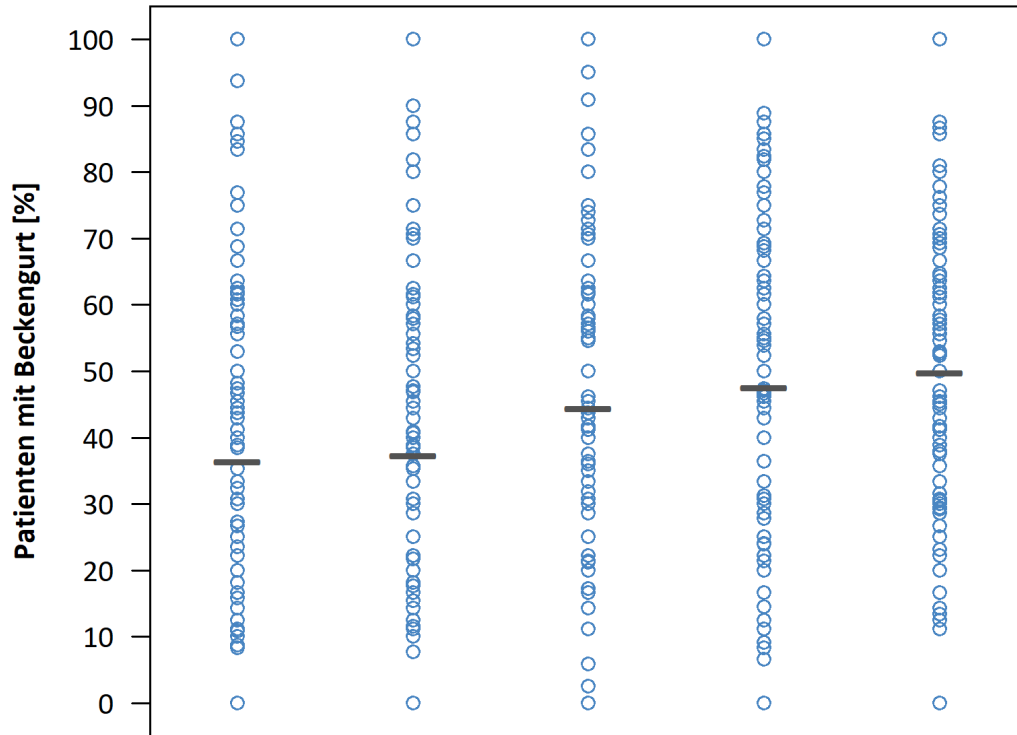


Jahr:	2018	2019	2020	2021	2022
TR-DGU:	83 %	80 %	83 %	84 %	83 %
Beatmet (n):	3.732	3.315	3.234	2.966	3.247
Bewusstlos (N):	4.489	4.168	3.874	3.536	3.922

Abbildung 6: Verteilung der Beatmungsrate bei bewusstlosen Patienten über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

4.1.4 Beckengurt bei instabiler Beckenfraktur

Die Stabilisierung einer instabilen Beckenfraktur kann die hämodynamische Situation des Patienten deutlich verbessern. Es werden nur Patienten mit einer Beckenfraktur der AIS-Schweregrad 3 bis 5 betrachtet. Die hier gezeigten Zahlen beziehen sich auf die Erfassung mit dem Standardbogen (seit Bogenrevision 2015).



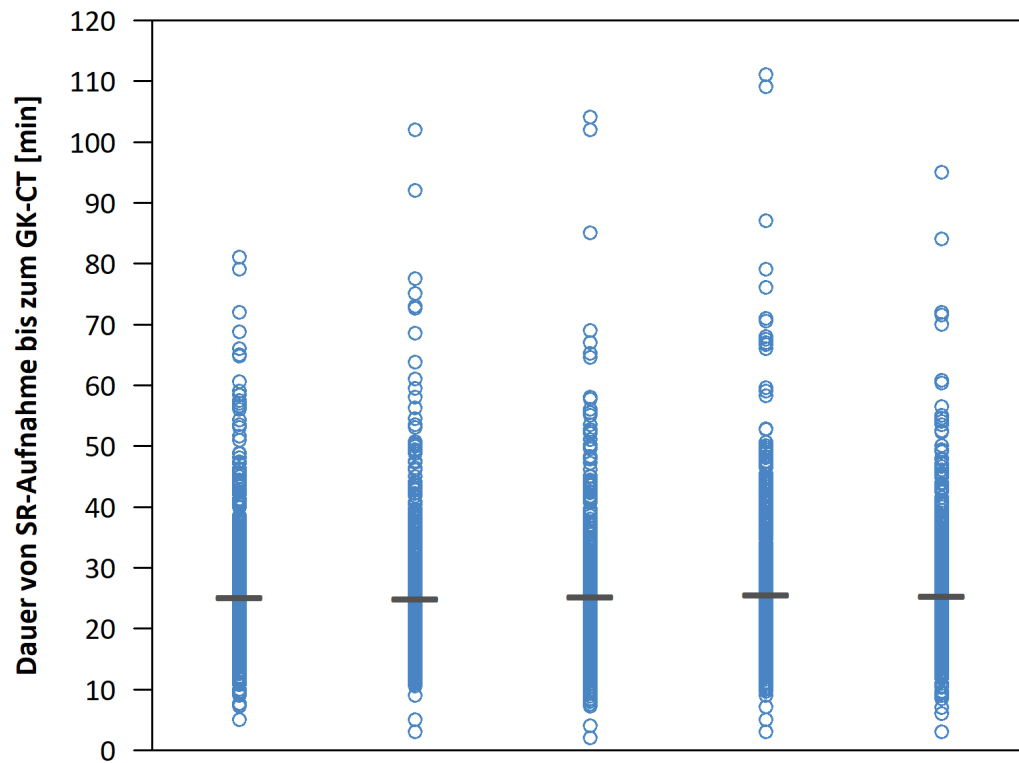
Jahr:	2018	2019	2020	2021	2022
TR-DGU:	36 %	37 %	44 %	48 %	50 %
Beckengurt (n):	513	504	623	795	863
Beckenfraktur (N):	1.409	1.352	1.402	1.673	1.734

Abbildung 7: Verteilung der Rate von angelegten Beckengurten bei instabiler Beckenfraktur über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

4.2 Prozesszeiten im Schockraum

4.2.1 Dauer bis zum Ganzkörper-CT

Wenn ein Ganzkörper-CT (GK-CT) durchgeführt wird, sollte dies möglichst frühzeitig nach Aufnahme in den Schockraum erfolgen, damit weitere therapeutische Schritte unmittelbar im Anschluss eingeleitet werden können. Zeitspannen über 2 Stunden werden in dieser Analyse ausgeschlossen. Es werden alle Patienten betrachtet, die ein GK-CT erhalten haben.

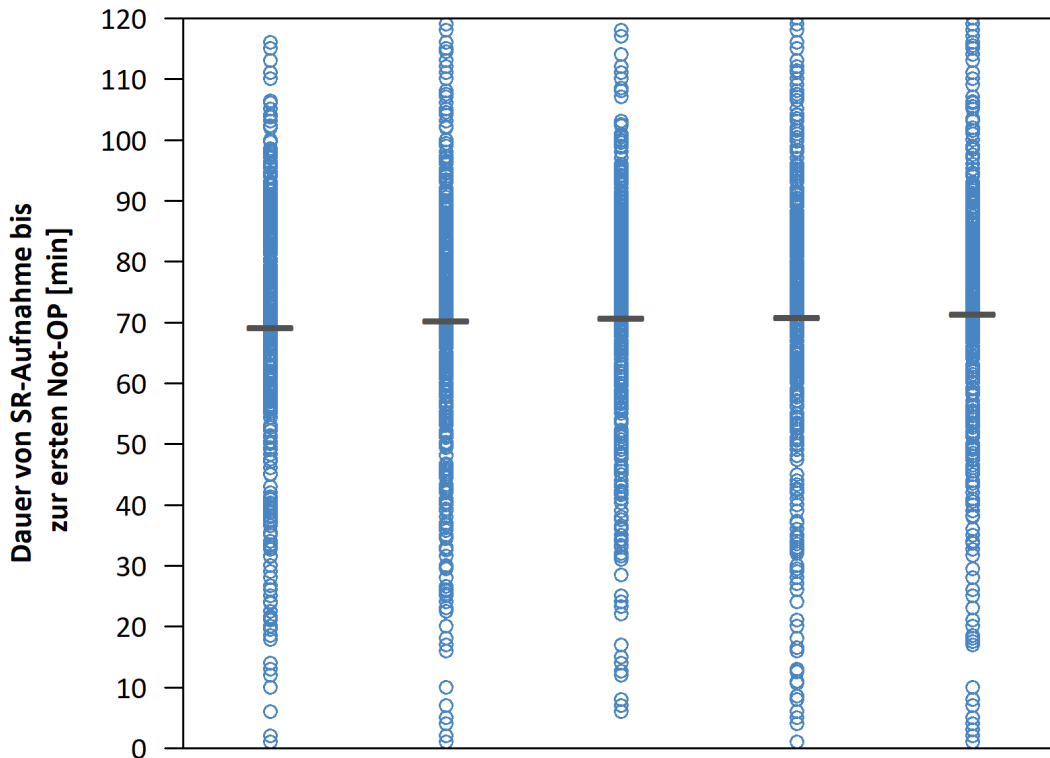


Jahr:	2018	2019	2020	2021	2022
TR-DGU:	25 [min]	25 [min]	25 [min]	26 [min]	25 [min]
n:	23.638	20.962	20.214	19.399	21.010
Min-Max:	1-120 [min]	1-120 [min]	1-120 [min]	1-120 [min]	1-120 [min]

Abbildung 8: Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme im SR bis zum GK-CT über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

4.2.2 Dauer bis zum ersten Notfalleingriff

In der Bogenrevision 2015 des TR-DGU werden die Zeitpunkte für acht verschiedene Notfalleingriffe (operative Hirndruckentlastung, Laminektomie, Thorakotomie, Laparotomie, Revaskularisation, Embolisation sowie Stabilisierung des Beckens oder der Extremitäten) erfasst. Es werden alle Patienten betrachtet, die einem dieser Notfalleingriffe unterzogen wurden. Zeitspannen zwischen Aufnahme im Schockraum und Notfalleingriff über 120 Minuten werden in dieser Analyse ausgeschlossen.

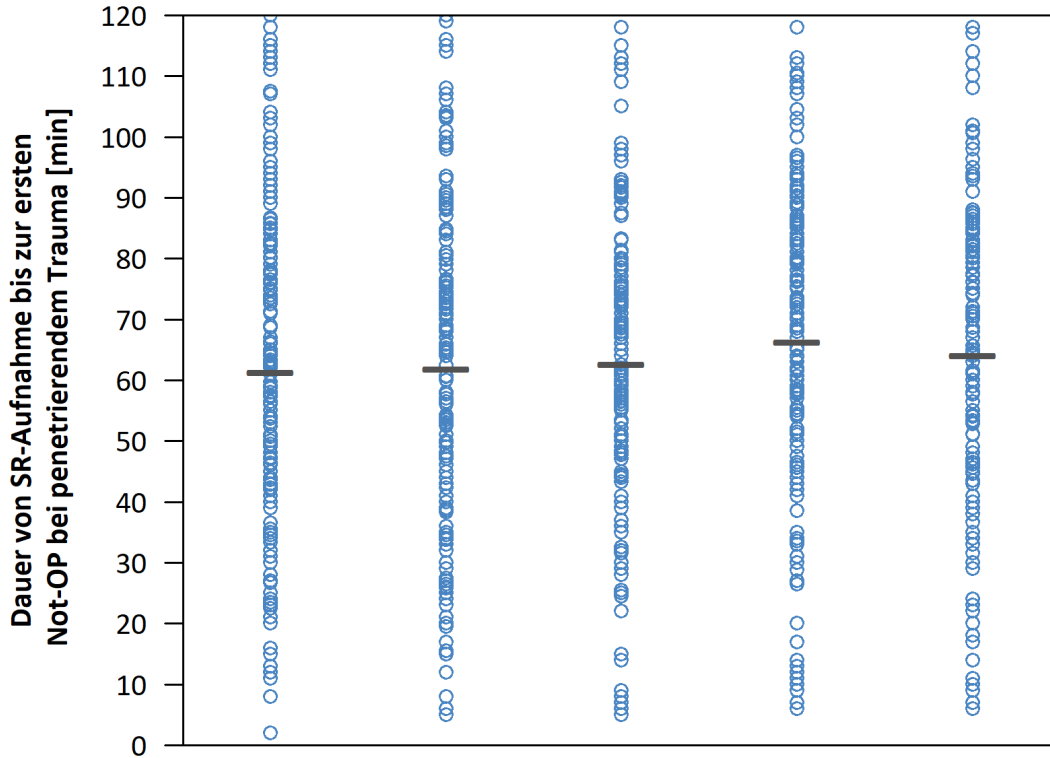


Jahr:	2018	2019	2020	2021	2022
TR-DGU:	69 [min]	70 [min]	71 [min]	71 [min]	71 [min]
n:	4.550	4.042	3.912	3.665	3.754
Min-Max:	1-120 [min]	1-120 [min]	1-120 [min]	1-120 [min]	1-120 [min]

Abbildung 9: Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme im SR bis zum ersten Notfalleingriff über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

4.2.3 Dauer von Aufnahme im SR bis zur Not-OP bei penetrierendem Trauma

Dauer von Aufnahme im Schockraum bis zur Not-OP (aus der Liste der Notfalleingriffe, siehe 4.2.2) bei Patienten mit penetrierenden Verletzungen. Zeitabstände über 120 Minuten werden in dieser Analyse ausgeschlossen.

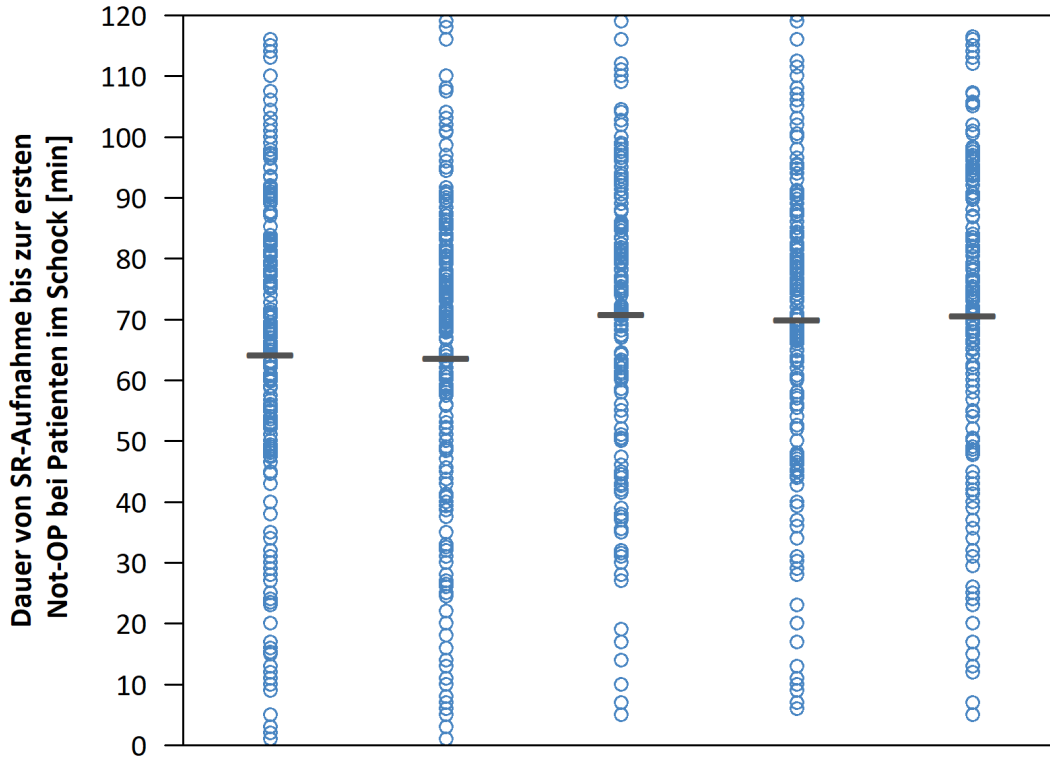


Jahr:	2018	2019	2020	2021	2022
TR-DGU:	61 [min]	62 [min]	63 [min]	66 [min]	64 [min]
n:	418	401	333	374	352
Min-Max:	1-120 [min]	1-120 [min]	1-120 [min]	6-120 [min]	5-120 [min]

Abbildung 10: Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme SR bis zur Not-OP bei penetrierendem Trauma über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

4.2.4 Dauer bis zur Not-OP bei Patienten im Schock

Dauer von Aufnahme im Schockraum bis zur Not-OP (aus der Liste der Notfalleingriffe; siehe 4.2.2) bei Patienten im Schock bei Aufnahme, (systolischer Blutdruck ≤ 90 mmHg). Zeitabstände über 120 Minuten werden aus dieser Analyse ausgeschlossen.



Jahr:	2018	2019	2020	2021	2022
TR-DGU:	64 [min]	64 [min]	71 [min]	70 [min]	71 [min]
n:	696	596	543	517	536
Min-Max:	1-120 [min]	1-120 [min]	1-120 [min]	2-120 [min]	5-120 [min]

Abbildung 11: Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme SR bis zur Not-OP bei Patienten im Schock über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

4.2.5 Dauer bis zum Beginn der Transfusion

Bei transfusionspflichtigen Patienten sollte diese Transfusion frühzeitig erfolgen. Bei der Analyse werden alle Patienten mit einer gültigen Zeitangabe zur Bluttransfusion (EK) berücksichtigt. Zeitabstände zwischen Aufnahme im Schockraum und Zeitpunkt der EK-Gabe über 120 Minuten werden aus der Analyse ausgeschlossen.

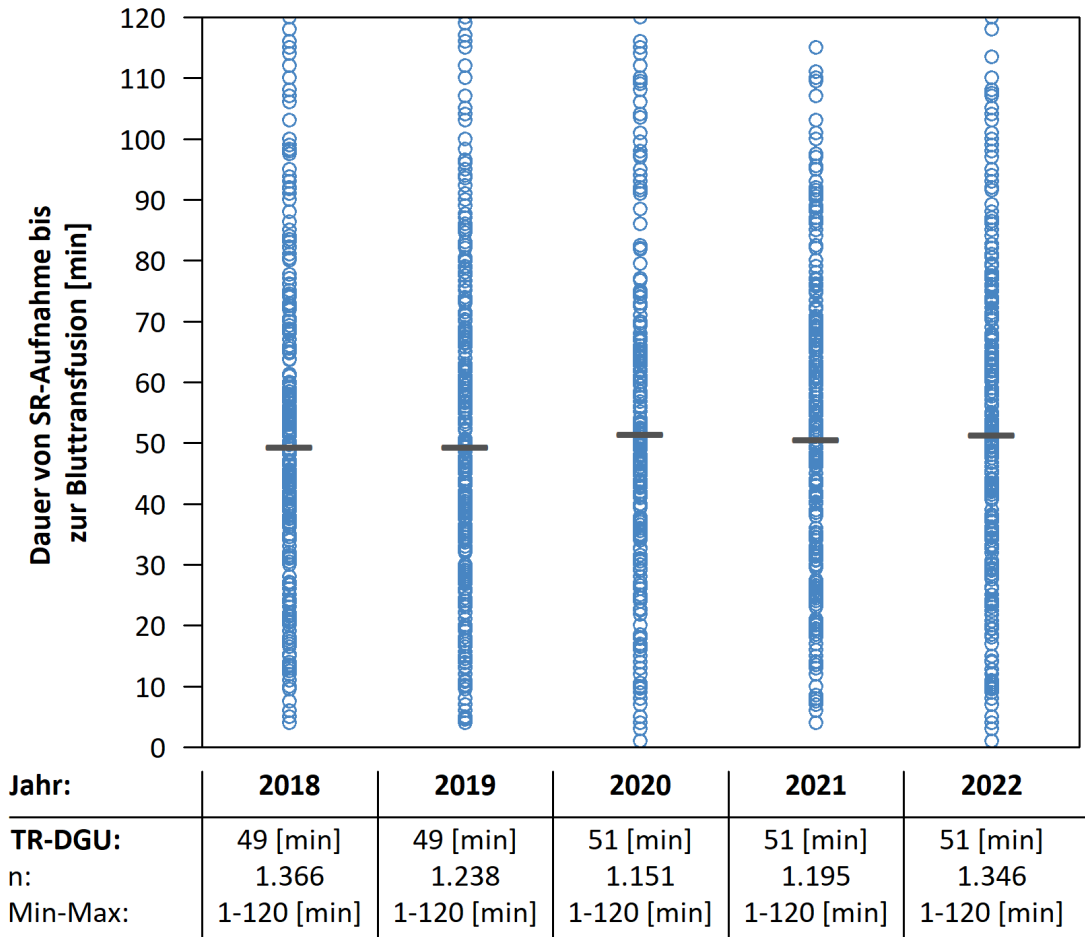


Abbildung 12: Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme im SR bis zum Beginn der Transfusion über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

4.2.6 Operative Hirndruckentlastung

Bei Patienten mit schwerem Schädel-Hirn-Trauma (AIS-Schweregrad 5) aufgrund einer Blutung sollte zeitnah nach Aufnahme im Schockraum eine Hirndruckentlastung stattfinden.

Bei der Analyse werden nur operierte Fälle mit AIS-Schweregrad 5 und mit einer gültigen Zeitangabe zur operativen Hirndruckentlastung eingeschlossen (max. 120 Minuten).

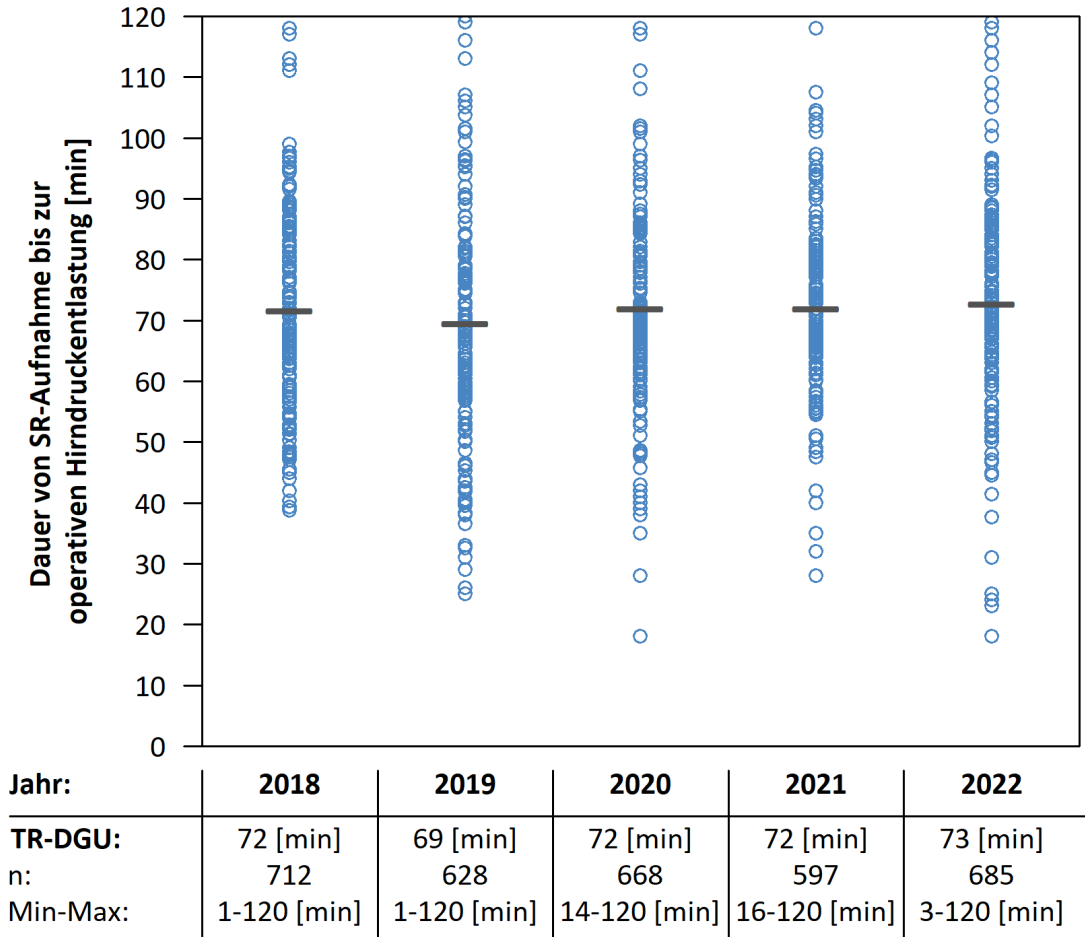


Abbildung 13: Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme im SR bis zur operativen Hirndruckentlastung über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

4.3 Diagnostik und Interventionen

4.3.1 Craniales CT (cCT) bei GCS < 14

Ein eingeschränktes Bewusstsein kann ein Hinweis auf ein Schädel-Hirn-Trauma sein und bedarf der Abklärung mittels Schädel-CT (cCT) oder Ganzkörper-CT (GK-CT).

Es werden alle Patienten betrachtet, die einen GCS < 14 hatten, präklinisch oder bei Aufnahme (wenn nicht intubiert). Patienten, die innerhalb von 30 Minuten nach Aufnahme verstorben sind, wurden ausgeschlossen, da ein cCT bzw. GK-CT hier oft nicht mehr möglich war. Eine fehlende Angabe zur cCT- / GK-CT-Diagnostik wird als „nicht durchgeführt“ gewertet.

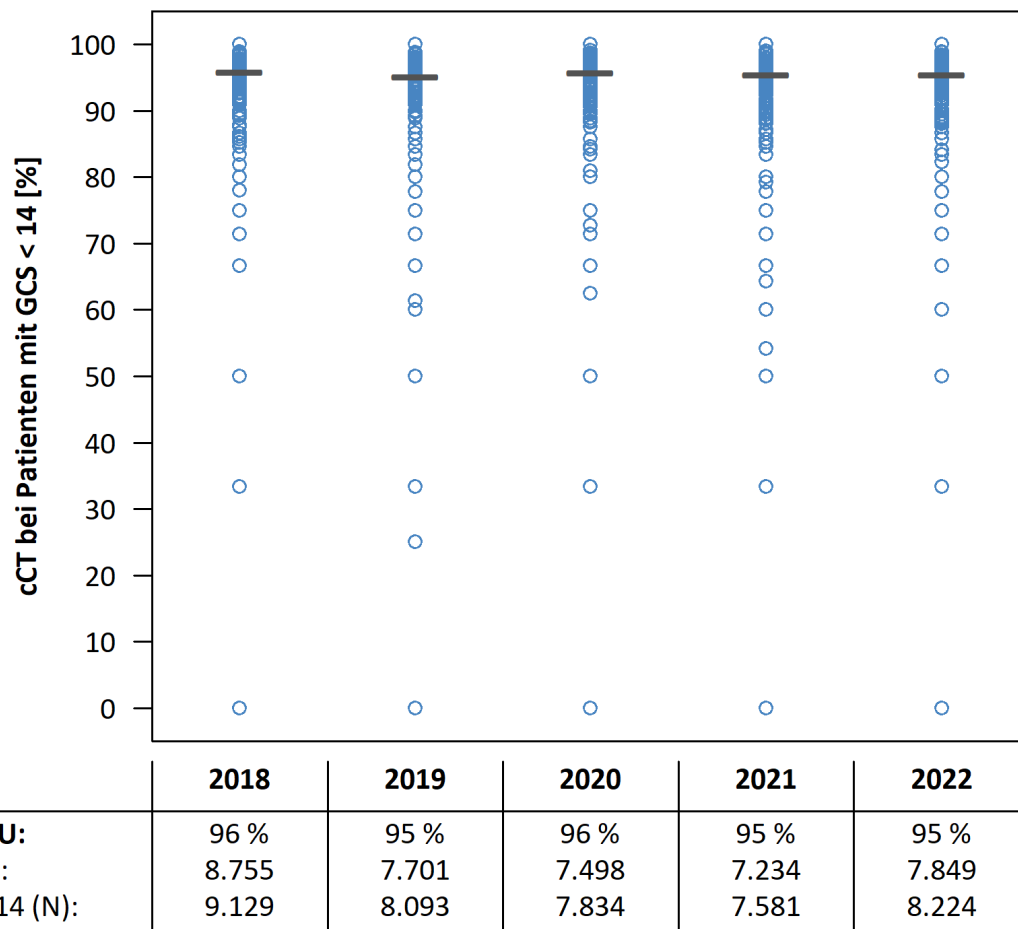
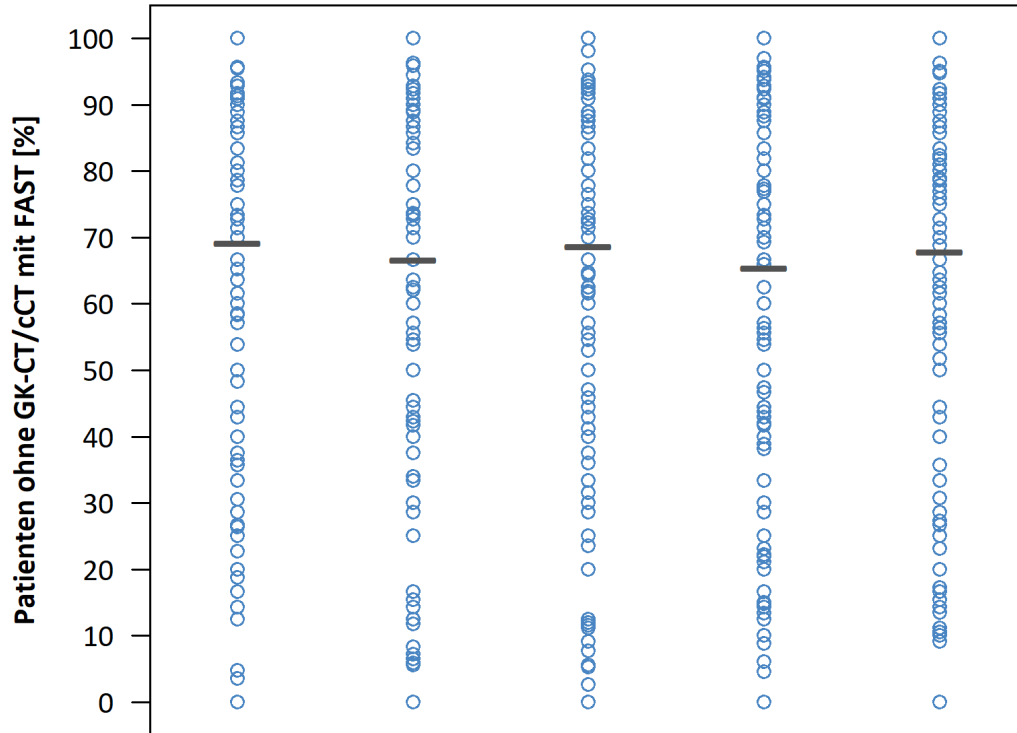


Abbildung 14: Verteilung der cCT-Rate bei Patienten mit GCS < 14 über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

4.3.2 Durchgeführte Sonografie bei Patienten ohne CT

Wenn kein GK-CT/cCT durchgeführt wurde, sollte zur Abklärung freier Flüssigkeit zumindest eine Sonografie (FAST = Focused Assessment with Sonography for Trauma) durchgeführt werden.

In dieser Analyse werden alle Patienten betrachtet, bei denen kein GK-CT/cCT dokumentiert wurde. Eine fehlende Angabe zur Sonografie wird als „nicht durchgeführt“ gewertet.



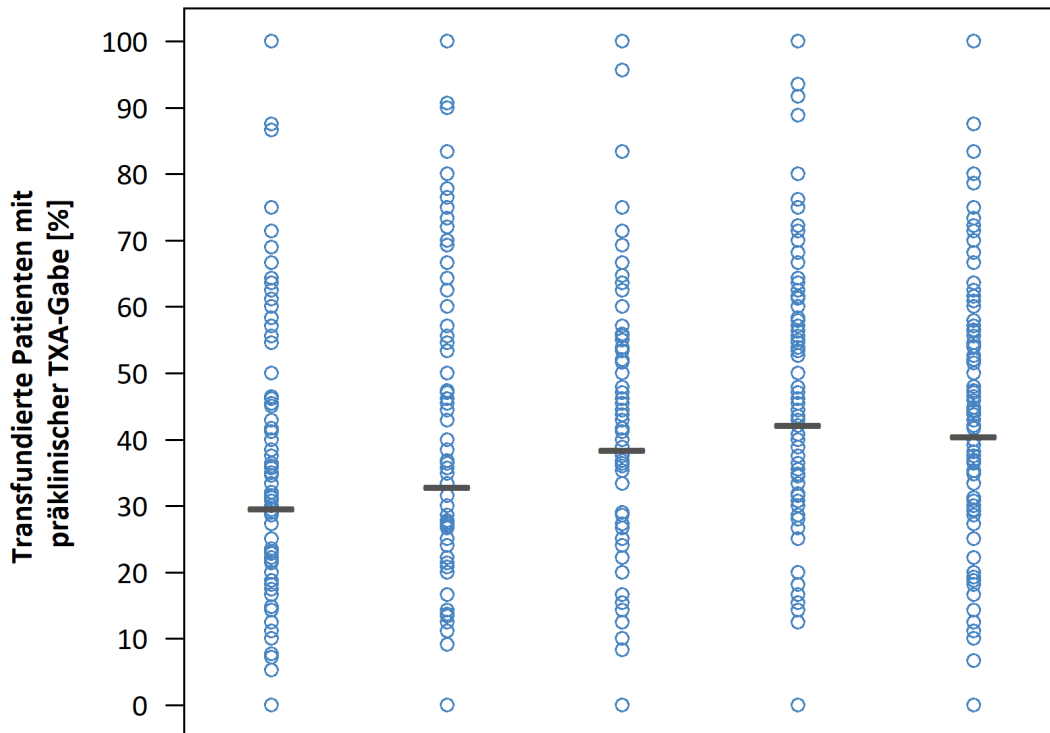
Jahr:	2018	2019	2020	2021	2022
TR-DGU:	69 %	67 %	69 %	65 %	68 %
FAST (n):	1.968	1.764	2.094	2.079	2.094
Ohne GK-/cCT (N):	2.845	2.647	3.048	3.176	3.085

Abbildung 15: Verteilung der Sonografierate bei Patienten ohne GK-CT / cCT über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

4.3.3 Tranexamsäure-Gabe präklinisch bei transfundierten Patienten

Von Tranexamsäure (TXA) wird angenommen, dass sie in ihrer Eigenschaft als Antifibrinolytikum die Anzahl an Bluttransfusionen oder das transfundierte Volumen verringern oder diese gar vermeiden helfen kann. Patienten, bei denen eine Bluttransfusion durchgeführt werden muss, sollten daher (vorher) TXA erhalten haben.

Es werden hier alle Patienten mit dokumentierter Bluttransfusion betrachtet (EK-Gabe im Schockraum bis zur Intensivaufnahme). Eine fehlende Angabe zur präklinischen Gabe von TXA wird als „nicht durchgeführt“ gewertet.

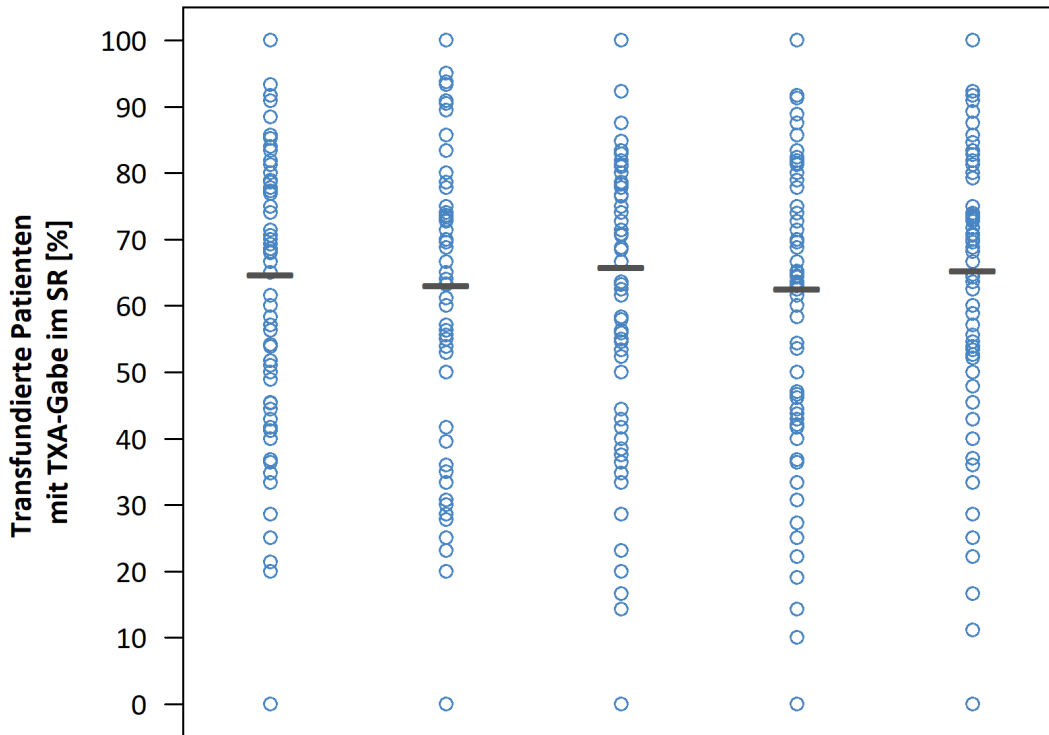


Jahr:	2018	2019	2020	2021	2022
TR-DGU:	30 %	33 %	38 %	42 %	41 %
Präklin. TXA (n):	618	629	756	873	889
Transfundierte (N):	2.086	1.912	1.969	2.068	2.195

Abbildung 16: Verteilung der präklinischen Verabreichungsrate von Tranexamsäure bei im SR bzw. in der OP-Phase transfundierten Patienten über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

4.3.4 Tranexamsäuregabe im Schockraum bei transfundierten Patienten

Die Tranexamsäure-Gabe (TXA) im Schockraum wird in der Bogenversion 2015 nur im Standardbogen erfasst. Es werden hier alle Patienten analysiert, bei denen eine Bluttransfusion dokumentiert wurde (EK-Gabe im Schockraum bis zur Intensivaufnahme). Eine fehlende Angabe zur Gabe von TXA im Schockraum wird als „nicht durchgeführt“ gewertet.



Jahr:	2018	2019	2020	2021	2022
TR-DGU:	65 %	63 %	66 %	63 %	65 %
TXA im SR (n):	921	822	868	1.000	1.145
Transfundiert (N):	1.423	1.303	1.319	1.597	1.754

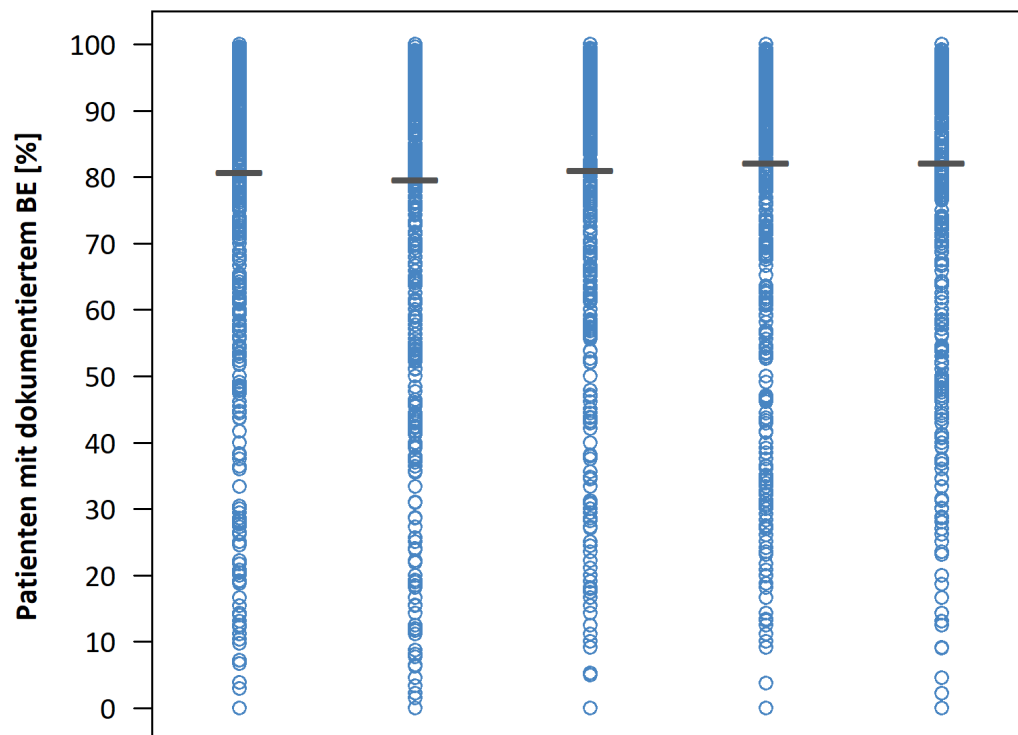
Abbildung 17: Verteilung der Verabreichungsrate von Tranexamsäure im SR bei Patienten, die zwischen SR und ICU-Aufnahme transfundiert wurden, über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, ○ einzelner Klinikwert

4.4 Datenqualität

4.4.1 Blutgasanalyse durchgeführt / Base Excess dokumentiert

Eine Blutgasanalyse (BGA) liefert wichtige Daten zur Abschätzung der akuten Situation des Patienten. Oft werden aber die gemessenen Werte im TR-DGU nicht dokumentiert. Insbesondere der Base Excess (BE) beeinflusst als hoch-prädiktiver Faktor auch die Prognose des Patienten im RISC II. Ergebnisse zur Vollständigkeit der erfassten Daten werden in Kapitel 10 detailliert dargestellt. Hier wird beispielhaft nur die Vollständigkeit der BE-Erfassung im gleichen Stil wie die Prozessindikatoren dargestellt.

Es werden in dieser Analyse alle primär versorgten Patienten berücksichtigt und der Anteil mit vorhandenen Angaben zum BE berechnet. BE-Werte kleiner als -50 mmol/l oder größer als 20 mmol/l werden ausgeschlossen.



Jahr:	2018	2019	2020	2021	2022
TR-DGU:	81 %	80 %	81 %	82 %	82 %
Dokument. BE (n):	24.729	21.896	22.007	21.958	23.328
Patienten (N):	30.639	27.515	27.152	26.719	28.400

Abbildung 18: Verteilung der Raten von Patienten mit dokumentiertem Base Excess (BE) über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

5 Klinikvergleiche im TraumaNetzwerk DGU®

In Kapitel 5 werden die Kliniken aus dem TraumaNetzwerk DGU® dargestellt. Die Einstufung als Lokales, Regionales bzw. Überregionales TraumaZentrum DGU® ergibt sich aus den Zertifizierungsanforderungen des Weißbuchs Schwerverletztenversorgung der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie. Nicht zertifizierte Traumazentren werden in der Darstellung der Traumastufen nicht berücksichtigt.

5.1 Fallzahlen des TR-DGU in den letzten 10 Jahren

Abbildung 19 zeigt die Entwicklung der Patientenzahlen aus dem TraumaNetzwerk DGU® in den letzten 10 Jahren. Nur Fälle aus dem **Basiskollektiv** werden betrachtet (zur Definition siehe S. 5). Aus dem TraumaNetzwerk DGU® liegen Daten von **297.636 Patienten** der letzten 10 Jahre vor, darunter **28.506 Patienten** aus dem aktuellen Jahr.

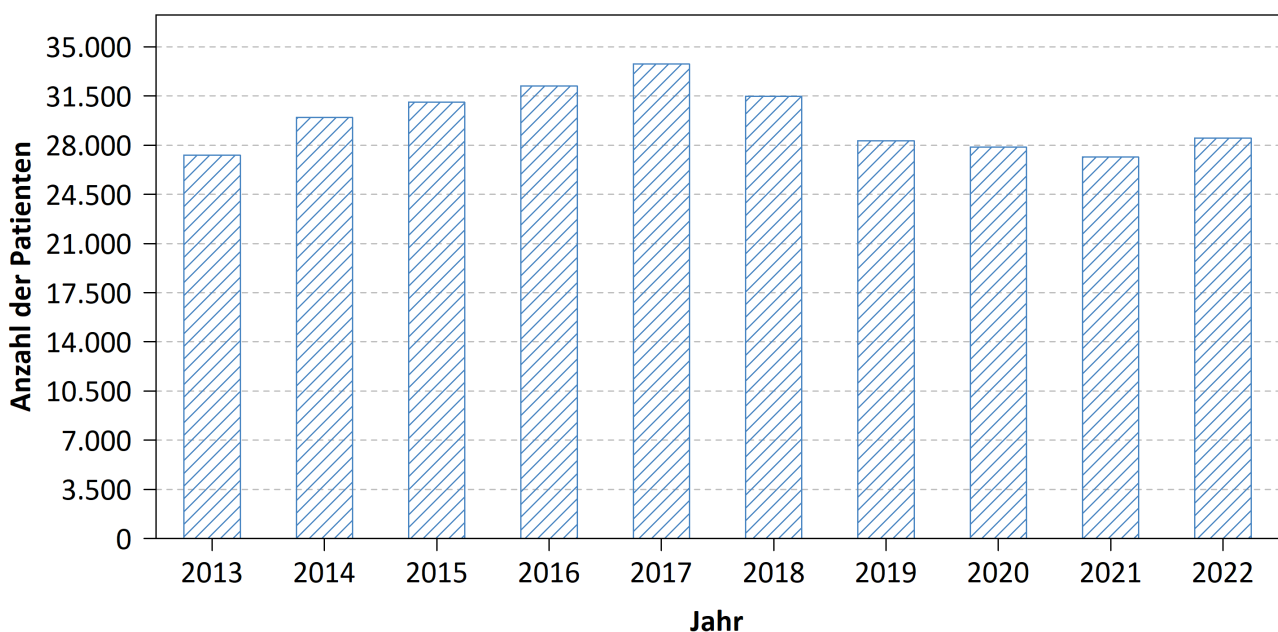


Abbildung 19: Fallzahlen im Basiskollektiv aller TraumaNetzwerk DGU® Kliniken von 2013 - 2022

5.2 Fallzahl innerhalb der Traumastufe

Im aktuellen Jahr wurden im TraumaNetzwerk DGU® **28.506 Patienten** im Basiskollektiv dokumentiert. Die in Abbildung 20 dargestellten Werte entsprechen dem Median (senkrechte Linie), dem Interquartilbereich (graue Box) sowie dem Minimum/Maximum (horizontale Linie) der jährlich von Kliniken der verschiedenen Traumastufen jeweils im TR-DGU dokumentierten Fallzahlen. Nicht zertifizierte Kliniken sind hierbei nicht berücksichtigt.

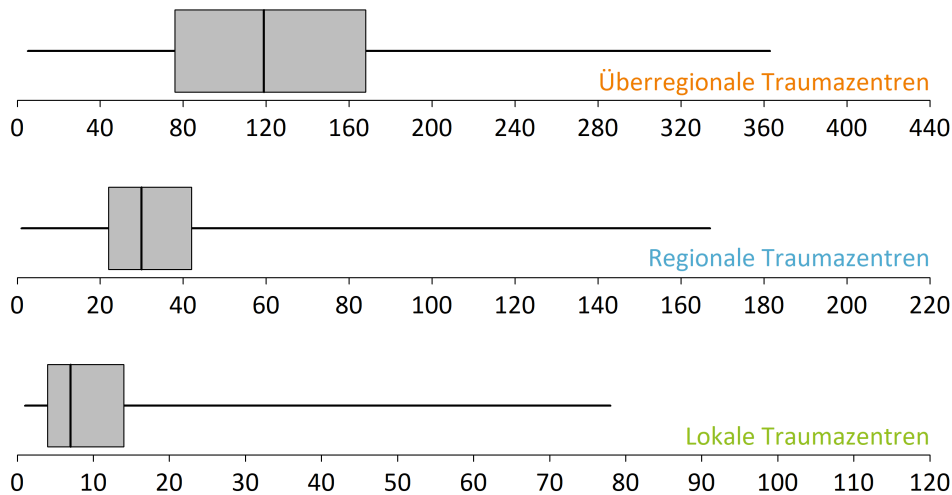


Abbildung 20: Mediane Fallzahl der TraumaNetzwerk DGU® zertifizierten Kliniken, getrennt nach Traumastufe für das Jahr 2022

5.3 Vergleich der Basisdaten zwischen den Traumastufen

In Tabelle 4 werden Basisdaten der Kliniken entsprechend ihrer Traumastufen im TraumaNetzwerk DGU® gegenübergestellt. Zum Vergleich wird auch der Gesamtwert der zertifizierten Traumazentren des TR-DGU angegeben.

Auch hier werden nur Patienten aus dem **Basiskollektiv** berücksichtigt. Um statistische Unsicherheiten zu reduzieren, werden die Daten aus den **letzten drei Jahren (2020-2022)** kumuliert und zusammen analysiert.

Tabelle 4: Basisdaten der Gesamtdaten der Traumazentren DGU über die vergangenen drei Jahre

Merkmale	Traumazentren DGU			
	lokal	regional	über-regional	TR-DGU
Anzahl Kliniken	290	225	133	648
Anteil Patienten im Gesamtkollektiv	11 %	29 %	60 %	100 %
Patienten pro Jahr und Klinik (Mittelwert)	n 10 / Jahr	36 / Jahr	124 / Jahr	42 / Jahr
Patienten (3 Jahre kumuliert)	n 8.926	24.053	49.599	82.578
Primär aufgenommen und versorgt	n 7.220 (%) (81 %)	20.697 (86 %)	43.191 (87 %)	71.108 (86 %)
Primär aufgenommen und früh (< 48 Std.) verlegt	n 1.578 (%) (18 %)	2.702 (11 %)	776 (2 %)	5.056 (6 %)
Aus anderem Krankenhaus zuverlegt	n 128 (%) (1 %)	654 (3 %)	5.632 (11 %)	6.414 (8 %)

Tabelle 4: Fortsetzung

Merkmale		Traumazentrum			
		lokal	regional	über-regional	TR-DGU
Patienten					
Durchschnittsalter [Jahre]	MW	56,5	56,6	53,2	54,6
Ältere Patienten ab 70 Jahre	%	32 %	33 %	28 %	30 %
Geschlecht männlich	%	68 %	68 %	70 %	69 %
ASA 3-4	%	21 %	25 %	22 %	23 %
Verletzungen					
Injury Severity Score [Punkte]	MW	13,5	16,0	20,0	18,1
Anteil mit ISS \geq 16	%	34 %	46 %	61 %	54 %
Anteil Polytrauma *	%	7 %	10 %	18 %	14 %
Anteil Lebensgefährlich (schwer) Verletzte **	%	17 %	26 %	36 %	31 %
Patienten mit SHT, AIS \geq 3	%	19 %	28 %	43 %	36 %
Patienten mit Thoraxtrauma, AIS \geq 3	%	36 %	38 %	39 %	38 %
Patienten mit Abdominaltrauma, AIS \geq 3	%	7 %	9 %	10 %	9 %
Präklinik (nur primär Aufgenommene)					
Rettungszeit (Unfall bis Klinik) [min]	MW	60,8	63,7	71,6	67,6
Präklinische Volumengabe [ml]	MW	447	509	676	594
Präklinische Endotracheale Intubation	%	3 %	8 %	27 %	19 %
Bewusstlos (GCS \leq 8)	%	4 %	7 %	19 %	13 %
Schockraum (nur primär Aufgenommene)					
Transfusionen (EK-Gabe)	%	3 %	4 %	10 %	7 %
Ganzkörper-CT	%	66 %	70 %	80 %	75 %
Herzmassage	%	1 %	2 %	4 %	3 %
Schock / Hypotonie	%	4 %	4 %	9 %	7 %
Koagulopathie	%	8 %	9 %	12 %	10 %
Liegedauer (ohne früh Weiterverlegte)					
Intubationsdauer auf der Intensivstation [Tage]	MW	4,3	5,1	6,7	6,4
Liegedauer auf der Intensivstation [Tage]	MW	2,4	3,7	6,3	5,2
Liegedauer im Krankenhaus [Tage]	MW	9,7	11,9	16	14,3
Outcome und Prognose (ohne Zuverlegte und früh Weiterverlegte und Patienten mit therapiebegrenzendem Patientenwillen, die innerhalb der ersten Woche verstorben sind)					
Patienten	n	7.220	20.697	43.191	71.108
Verstorben	n	279	1.184	3.589	5.052
Letalität im Krankenhaus	%	4,0 %	6,0 %	8,9 %	7,5 %
RISC II-Prognose	%	4,3 %	6,3 %	9,5 %	8,0 %

ISS = Injury Severity Score; GCS = Glasgow Coma Scale; AIS = Abbreviated Injury Scale; MW = Mittelwert

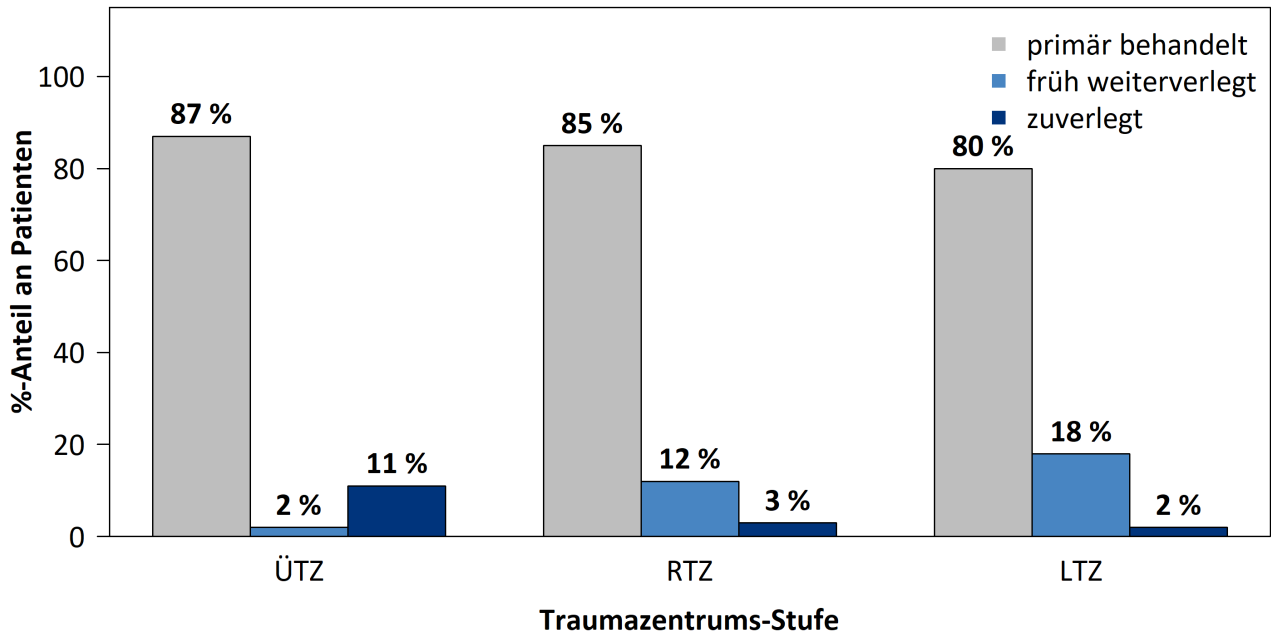
* Polytrauma: Vergleiche „Berlin-Definition“ (Pape et al. 2014)

** Lebensgefährlich (schwer) Verletzte: ISS \geq 16 kombiniert mit phys. Traumafolgen (Paffrath et al. 2014)

5.4 Verlegungsverteilung innerhalb der Traumastufen

In der folgenden Abbildung ist die prozentuale Verteilung des Verlegungsstatus aller Patienten im TraumaNetzwerk DGU® getrennt nach den Traumazentrums-Stufen für das Jahr 2022 dargestellt. Wie zu erwarten ist die Weiterverlegungsrate in den lokalen Traumazentren (LTZ) sowie die Zuverlegungsrate in den überregionalen Traumazentren (ÜTZ) am höchsten.

Abbildung 21: Verlegungsstatus getrennt nach Traumazentrums-Stufen für 2022



6 Grafische Klinikvergleiche

Im Folgenden werden ausgewählte Angaben der Patienten aus den Jahren **2013-2022** im TraumaRegister DGU® dargestellt. Es werden nur Patienten aus dem **Basiskollektiv** (Def. siehe S. 5) betrachtet. Hierbei werden im Gegensatz zu den Werten aus Kapitel 3 nur Kliniken in die Analyse einbezogen, bei denen **mindestens 3 Patientenfälle** vorhanden waren. Die Kliniken aus dem TR-DGU sind als **hellblaue Kreise** dargestellt. Die waagerechten grauen Linien entsprechen dem Mittelwert aller Klinikwerte des jeweiligen Jahres.

6.1 Altersverteilung der letzten 10 Jahre

In der unteren Abbildung ist die Verteilung des mittleren Alters der Patienten des TR-DGU über die zehn letzten Jahre dargestellt (**Kliniken mit mindestens 3 Fällen**).

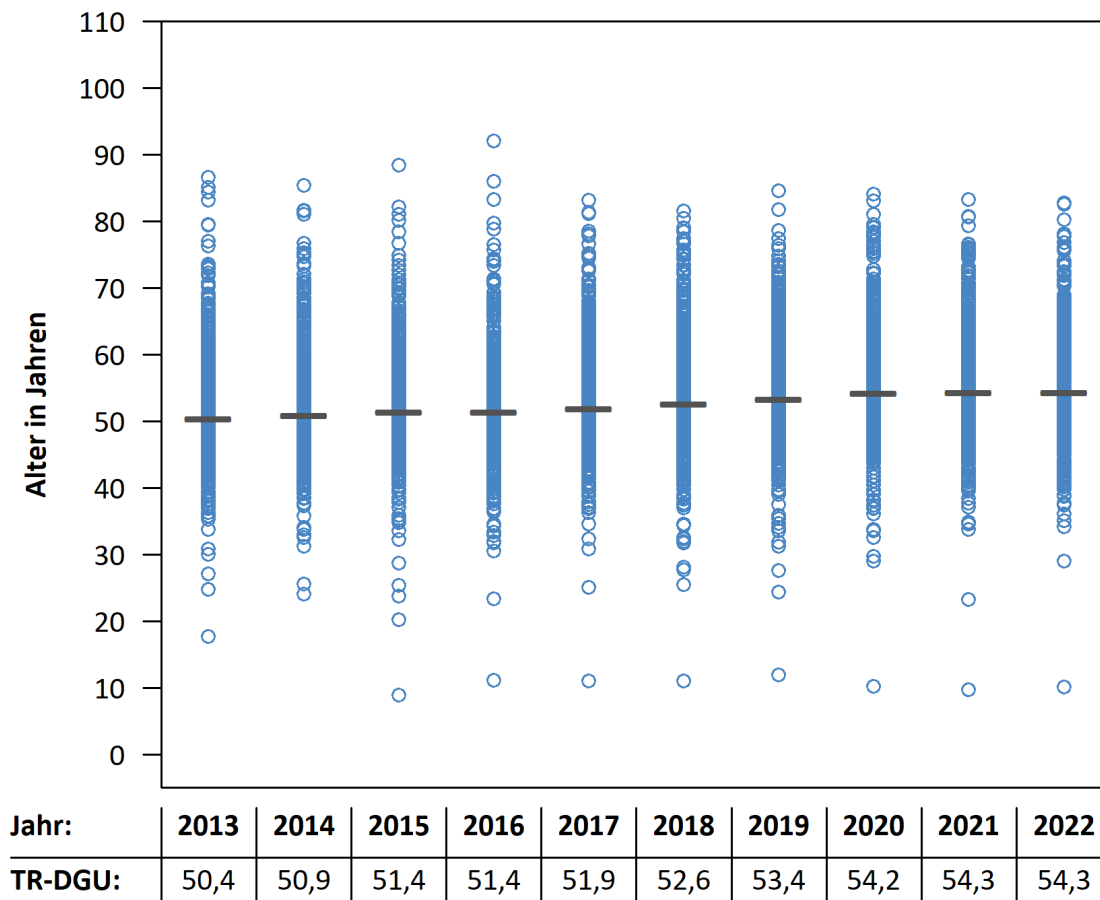


Abbildung 22: Mittleres Patientenalter im — TR-DGU im Vergleich zu den o einzelnen Klinikwerten im TR-DGU für die Jahre 2013 - 2022

6.2 Verteilung der standardisierten Mortalitätsrate über die letzten 10 Jahre

In dieser Abbildung sind nur primär Versorgte aus Kliniken mit mindestens 3 Fällen im jeweiligen Jahr abgebildet. Früh (< 48 Std.) weiterverlegte Patienten wurden hier ausgeschlossen. Auch Patienten mit einem **therapielimitierendem Patientenwillen**, die innerhalb der ersten Woche nach Aufnahme verstorben sind, wurden zur Gewährleistung einer korrekten Darstellung der Behandlungsqualität einer Klinik, wie in Kapitel 2, bei der folgenden Analyse nicht berücksichtigt. Die standardisierte Mortalitätsrate (SMR) einer Klinik sowie des TR-DGU ist hier für die letzten zehn Jahre dargestellt. Die SMR ist definiert als der Quotient von der beobachteten Letalitätsrate und der Mortalitätsprognose (RISC II) der jeweiligen Klinik. Ein SMR-Wert > 1 weist darauf hin, dass die beobachtete Letalitätsrate höher als erwartet ist. Ein SMR-Wert < 1 hingegen weist auf eine niedrigere beobachtete Letalitätsrate als erwartet hin.

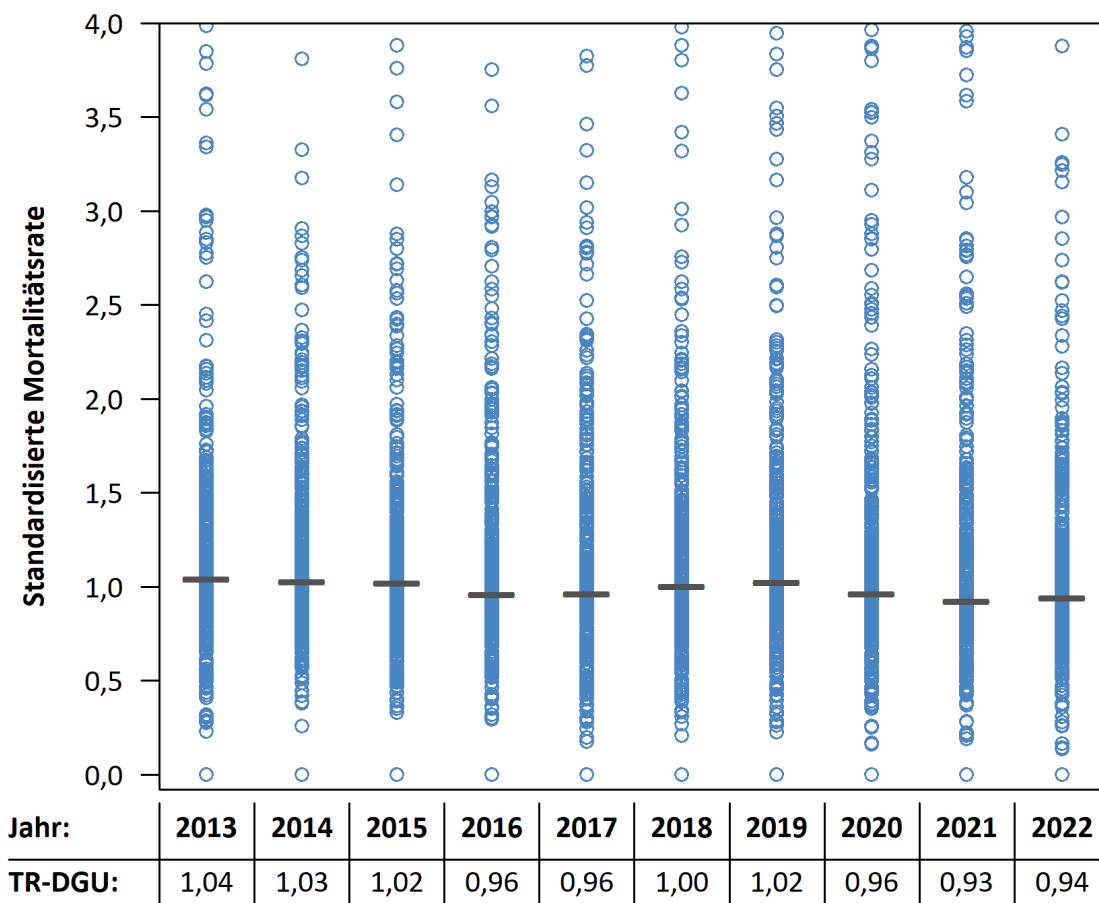


Abbildung 23: Standardisierte Mortalitätsratio im — TR-DGU im Vergleich zu den o einzelnen Klinikwerten im TR-DGU für die Jahre 2013 - 2022

6.3 Liegedauer und Verletzungsschwere

Die Liegedauer der Patienten ist sehr variabel und von verschiedenen Faktoren abhängig. Abbildung 24 zeigt hier den deskriptiven Zusammenhang von durchschnittlicher Liegedauer und Verletzungsschwere (ISS) bei **überlebenden** Patienten aus dem Basiskollektiv. Fälle, die in andere Krankenhäuser verlegt wurden (n = 4.482), sind nicht berücksichtigt. Kliniken mit **weniger als 3 Patienten** werden wegen der statistischen Unsicherheit **nicht** dargestellt.

TR-DGU 2022:

Der Wert basiert auf:
22.551 Patienten

Mittlere Liegedauer:
15,5 Tage

Mittlerer ISS:
16,3 Punkte

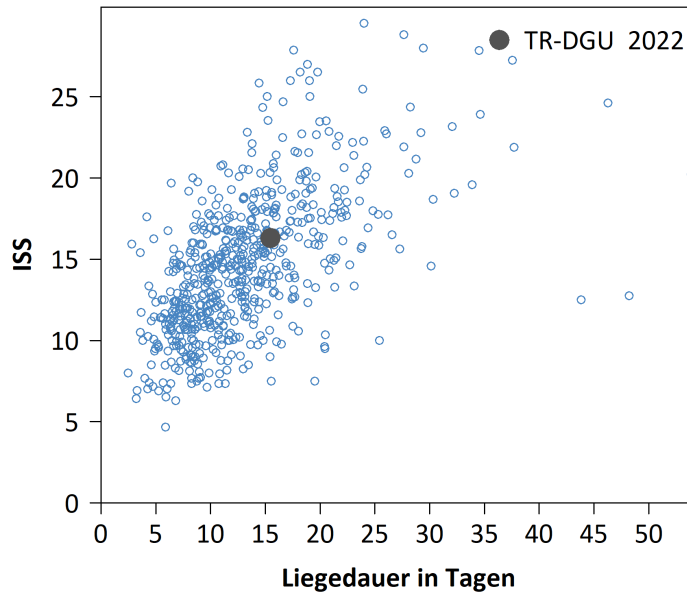


Abbildung 24: Korrelation zwischen Liegedauer und Verletzungsschwere über alle Kliniken in 2022

6.4 Liegedauer der Verstorbenen

In der folgenden Grafik ist die Verteilung der Liegedauer der verstorbenen Patienten (n = 3.771) innerhalb der ersten 30 Tage (n = 3.624) im gesamten Register für das aktuelle Jahr dargestellt.

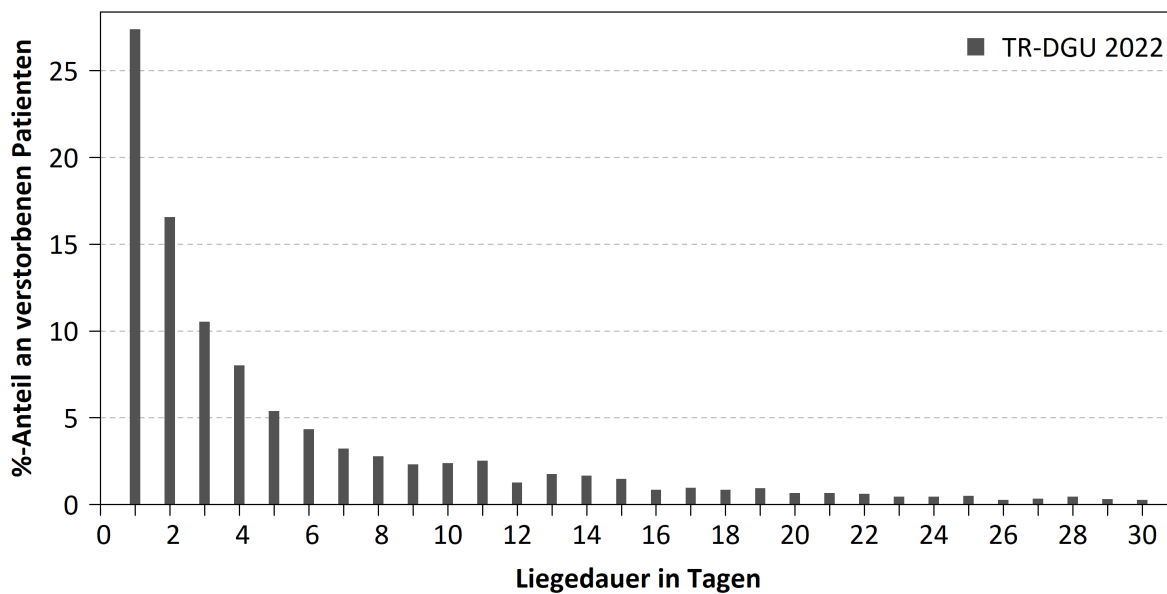


Abbildung 25: Versterbezeitpunkt der Patienten [Liegedauer in Tagen] im TR-DGU in 2022

7 Daten zur Traumaversorgung

Auf den folgenden Seiten werden Daten der Traumaversorgung aus dem aktuellen Jahr 2022 dargestellt. Es werden nur Patienten des **Basiskollektivs** betrachtet (siehe S. 5). Als Vergleichskollektiv zum Basiskollektiv des TraumaRegister DGU® vom aktuellen Jahr (**TR-DGU 2022**) dienen die Registerdaten aus den letzten 10 Jahren 2013-2022 (**TR-DGU 10 Jahre**).

Tabelle 5: Daten aus dem TR-DGU zu Patienten und Unfallart

(S) Patient und Unfall	TR-DGU 2022		TR-DGU 10 Jahre	
	%	n	%	n
Patienten im Basiskollektiv (n)	30.806		317.846	
Primärversorgung / Verlegung	%	n	%	n
Primär versorgt	92,2 %	28.400	91,2 %	289.828
Davon früh (innerhalb 48 Std.) weiterverlegt	6,3 %	1.927	6,5 %	20.543
Zuverlegt innerhalb 24 Std. nach Unfall	7,1 %	2.179	7,9 %	25.253
Zuverlegt später als 24 Std.	0,7 %	227	0,9 %	2.765
Patientendaten	MW ± SA* / %	n	MW ± SA* / %	n
Alter [Jahre]	54,3 ± 22,7	30.806	52,4 ± 22,7	317.846
Kinder unter 16 Jahre	3,7 %	1.140	3,9 %	12.521
Ältere ab 70 Jahre	29,2 %	8.987	27,2 %	86.530
Geschlecht männlich	69,6 %	21.445	69,7 %	221.421
ASA 3-4 vor Trauma	22,6 %	6.572	18,9 %	54.410
BG-Fall (ab 2020)	16,3 %	4.132	16,3 %	11.686
Unfallmechanismus	%	n	%	n
Stumpf	95,9 %	27.750	96,0 %	289.546
Penetrierend	4,1 %	1.193	4,0 %	12.003
Unfallart / Ursache	%	n	%	n
Verkehrsunfall: Auto	16,4 %	4.973	19,2 %	59.968
... als PKW-Insasse (ab 2020)	15,7 %	4.741	4,1 %	12.755
... als LKW-Insasse (ab 2020)	0,6 %	189	0,2 %	532
... als Bus-Insasse (ab 2020)	0,1 %	42	0,0 %	108
Verkehrsunfall: Motorrad	10,9 %	3.292	11,9 %	37.345
Verkehrsunfall: Fahrrad	12,3 %	3.710	10,3 %	32.204
... mit unterstütztem Fahrrad (ab 2020)	1,7 %	500	0,4 %	1.195
Verkehrsunfall: Fußgänger	4,3 %	1.306	5,5 %	17.146
Verkehrsunfall: E-Scooter	0,8 %	252	0,2 %	470
Sturz aus großer Höhe (> 3m)	15,5 %	4.691	15,3 %	47.769
Sturz aus niedriger Höhe (≤ 3m)	27,7 %	8.389	26,4 %	82.572
... ebenerdig (ab 2020)	9,5 %	2.886	2,4 %	7.466
Verdacht auf Suizid	4,5 %	1.353	4,4 %	13.703
Verdacht auf Verbrechen	2,8 %	829	2,5 %	7.813

* MW = Mittelwert; SA = Standardabweichung

Tabelle 6: Daten aus dem TR-DGU zu Befunden am Unfallort. Angaben für primär versorgte Patienten

Zeitpunkt A: Befund am Unfallort	TR-DGU 2022		TR-DGU 10 Jahre	
Primär versorgte Patienten (n) (%-Anteil vom Basiskollektiv)	28.400 (92 %)		289.828 (91 %)	
Vitalparameter	MW ± SA*	n	MW ± SA*	n
Systolischer Blutdruck [mmHg]	134 ± 32	23.547	134 ± 33	249.066
Atemfrequenz [1/min]	16,0 ± 5,6	19.342	15,8 ± 5,8	185.169
Glasgow Coma Scale (GCS) [Punkte]	12,8 ± 3,8	25.426	12,6 ± 3,9	266.121
Befunde	%	n	%	n
Schock (systolischer Blutdruck ≤ 90 mmHg)	8,1 %	1.900	8,5 %	21.206
Bewusstlos (GCS ≤ 8)	15,4 %	3.922	16,3 %	43.407
Therapie	%	n	%	n
Herzdruckmassage	3,0 %	849	2,9 %	8.308
Präklinische Thorakotomie (seit 2020)	0,2 %	49	0,0 %	117
Endotracheale Intubation	18,8 %	5.336	20,1 %	58.357
Alternativer Atemweg	1,1 %	324	1,0 %	2.886
Chirurgischer Atemweg (seit 2020)	0,1 %	15	0,0 %	44
HWS-Immobilisierung (seit 2020)	63,4 %	15.684	63,1 %	41.937
Analgesiedierung **	49,0 %	13.911	33,9 %	98.116
Thoraxdrainage (mit und ohne Nadeldekompression) **	2,7 %	774	1,8 %	5.144
... nur mit Nadeldekompression (seit 2020)	0,5 %	153	0,1 %	422
Katecholamine **	7,9 %	2.247	4,9 %	14.097
Beckengurt **	15,9 %	4.522	6,4 %	18.666
Tourniquet (seit 2020)	1,4 %	393	0,3 %	1.004
IO-Zugang (seit 2020)	1,5 %	420	0,4 %	1.165
Tranexamsäure	15,2 %	4.308	7,3 %	21.104
Volumengabe	MW ± SA*/ %	n	MW ± SA*/ %	n
Patienten ohne Volumengabe	21,3 %	5.492	19,2 %	51.946
mit Volumengabe	78,7 %	20.285	80,8 %	218.989
mit Kolloidgabe	1,6 %	402	3,6 %	9.274
Menge bei Pat. mit Volumen [ml]	583 ± 511	25.777	624 ± 537	270.935
bei Pat. mit und ohne Volumengabe [ml]	Median 500		Median 500	

* MW = Mittelwert; SA = Standardabweichung

** im reduzierten QM-Datensatz nicht verfügbar

Tabelle 7: Daten aus dem TR-DGU zur Schockraum- und OP-Phase. Angaben nur für primär versorgte Patienten

Zeitpunkt B: Schockraum / OP-Phase	TR-DGU 2022		TR-DGU 10 Jahre	
Primär versorgte Patienten (n) (%-Anteil vom Basiskollektiv)	28.400 (92 %)		289.828 (91 %)	
Transport zur Klinik	%	n	%	n
Im Hubschrauber	18,8 %	5.335	18,8 %	54.352
Glasgow Coma Scale (GCS)	MW ± SA*	n	MW ± SA*	n
Bei präklinisch intubierten Patienten	3,4 ± 1,8	3.320	3,3 ± 1,5	34.557
Bei präklinisch nicht intubierten Patienten	13,9 ± 2,3	13.909	13,9 ± 2,4	109.702
Primärdiagnostik	%	n	%	n
Sonografie Abdomen	79,7 %	22.643	80,6 %	233.728
Röntgen Thorax	16,8 %	4.771	28,7 %	83.194
cCT (separat oder Ganzkörper)	89,1 %	25.315	89,4 %	259.029
Ganzkörper-CT	74,9 %	21.277	76,2 %	220.813
Selektives CT: HWS (seit 2020)	10,2 %	2.892	9,2 %	7.561
Selektives CT: Thorax mit BWS (seit 2020)	5,2 %	1.466	4,6 %	3.746
Selektives CT: Thorax mit Abdomen/LWS/Becken (seit 2020)	74,0 %	21.006	68,2 %	56.107
Schockraumbehandlung	MW ± SA* / %	n	MW ± SA* / %	n
Weiterverlegung in den OP	22,3 %	6.032	23,7 %	47.849
Wenn ja, dann Dauer von Aufnahme im SR* bis OP [min]	84,6 ± 67,1	5.518	78,6 ± 62,6	43.158
Weiterverlegung auf Intensivstation	62,1 %	16.801	63,3 %	127.758
Wenn ja, dann Dauer von Aufnahme im SR* bis zur ITS* [min]	108,7 ± 89,3	14.834	92,0 ± 78,8	110.929
Blutung und Transfusion	MW ± SA* / %	n	MW ± SA* / %	n
Vorbestehende Gerinnungsstörung	22,0 %	5.392	20,4 %	35.492
Systolischer Blutdruck ≤ 90 mmHg	6,8 %	1.810	7,4 %	20.080
Medikamentöse Hämostase-Therapie **	22,7 %	3.866	19,8 %	26.674
Gabe von Tranexamsäure **	15,2 %	3.658	15,1 %	19.061
ROTEM **	10,2 %	1.594	10,5 %	12.268
Patienten mit Bluttransfusionen	7,7 %	2.195	7,4 %	21.562
Anzahl EK, falls transfundiert	4,7 ± 5,4	2.195	5,0 ± 6,1	21.562
Anzahl FFP, falls transfundiert	2,9 ± 4,8	2.195	3,1 ± 5,5	21.562
Therapie im Schockraum	%	n	%	n
Herzmassage **	2,1 %	549	1,9 %	4.027
Thoraxdrainage **	9,2 %	2.368	7,8 %	16.747
Endotracheale Intubation **	8,4 %	2.107	12,3 %	20.754
Initiale Laborwerte	MW ± SA*	n	MW ± SA*	n
Base Excess [mmol/l]	-1,6 ± 4,8	23.345	-1,7 ± 4,7	225.928
Hämoglobin [g/dl]	13,1 ± 2,2	27.556	13,2 ± 2,2	278.461
INR	1,1 ± 0,4	26.510	1,2 ± 0,5	268.309
TPZ (Quick) [%]	88,5 ± 20,3	25.874	88,0 ± 21,4	261.560
Temperatur [C°] **	36,3 ± 1,0	18.094	36,2 ± 1,1	105.993

* ITS = Intensivtherapie-Station; SR = Schockraum; MW = Mittelwert; SA = Standardabweichung

** nicht verfügbar im QM-Datensatz V2015

Tabelle 8: Daten aus dem TR-DGU zur Intensivtherapie

Zeitpunkt C: Intensivstation	TR-DGU 2022		TR-DGU 10 Jahre	
Patienten mit Intensivtherapie (%-Anteil vom Basiskollektiv)	25.894 (84 %)		273.868 (86 %)	
Therapie	%	n	%	n
Medikamentöse Hämostase-Therapie **	12,2 %	2.030	14,2 %	20.233
Dialyse **	2,1 %	353	2,1 %	3.077
Gabe von EK / FFP ** (in den ersten 48 Std. nach ITS-Aufnahme)	24,0 %	3.201	25,0 %	29.049
Mechanische Beatmung / Intubation	34,0 %	8.803	36,9 %	101.012
Komplikationen auf der ITS	%	n	%	n
Organversagen **	29,4 %	5.020	32,2 %	46.548
Multiorganversagen (MOV) **	15,6 %	2.660	18,5 %	26.484
Sepsis **	4,9 %	829	5,4 %	7.681
Liege- und Beatmungsdauer	MW ± SA*	n	MW ± SA*	n
Dauer der Intubation [Tage]	6,9 ± 9,5	8.677	7,3 ± 10,2	99.881
	Median 3		Median 3	
Liegedauer auf der ITS* [Tage]	6,0 ± 9,4	25.894	6,3 ± 9,9	273.868
	Median 2		Median 2	

* ITS = Intensivtherapie-Station; MW = Mittelwert; SA = Standardabweichung

** nicht verfügbar im QM-Datensatz V2015

Tabelle 9: Daten aus dem TR-DGU zu Entlassung und Outcome

Zeitpunkt D: Entlassung / Outcome	TR-DGU 2022		TR-DGU 10 Jahre	
Patienten aus dem Basiskollektiv	30.806		317.846	
Diagnosen	MW ± SA* /%	n	MW ± SA* /%	n
Anzahl Verletzungen / Diagnosen pro Patient	4,6 ± 3,0		4,5 ± 2,9	
Patienten mit nur einer Verletzung	9,7 %	2.990	10,3 %	32.811
Operationen	MW ± SA* /%	n	MW ± SA* /%	n
Operierte Patienten	65,4 %	14.172	66,4 %	115.389
Anzahl OPs pro Patient, falls operiert **	2,9 ± 3,3		3,4 ± 7,1	
Thrombo-embolische Ereignisse (Herzinfarkt, Lungenembolie, DVT, Apoplex etc.)	%	n	%	n
Patienten mit mind. einem Ereignis **	2,7 %	504	2,8 %	4.352

* MW = Mittelwert; SA = Standardabweichung

** nicht verfügbar im QM-Datensatz V2015

Tabelle 9 Fortsetzung:

Zeitpunkt D: Entlassung / Outcome	TR-DGU 2022		TR-DGU 10 Jahre	
Patienten aus dem Basiskollektiv	30.806		317.846	
Outcome (ohne früh weiterverlegte Patienten)	%	n	%	n
Überlebende Patienten	86,9 %	25.108	88,3 %	262.566
Verstorben im Krankenhaus	13,1 %	3.771	11,7 %	34.737
30-Tage-Letalität	12,5 %	3.624	11,2 %	33.312
Verstorben innerhalb der ersten 24 Std.	4,6 %	1.341	4,4 %	13.060
Verstorben im Schockraum (ohne ITS)	1,6 %	464	1,5 %	4.508
Verstorbene mit Therapielimitierung (seit 2015)	70,4 %	2.510	55,0 %	11.868
... kurativer/palliativer Grund (seit 2020)	50,1 %	1.264	47,1 %	3.067
... wegen mutmaßlichem Patientenwillen (seit 2020)	33,8 %	853	35,8 %	2.332
... wegen schriftlich bekundetem Patientenwillen (seit 2020)	16,1 %	406	17,1 %	1.116
Verlegung / Entlassung (alle Überlebenden)	%	n	%	n
Lebend die Klinik verlassen und ...	100,0 %	27.035	100,0 %	283.109
in ein anderes Krankenhaus verlegt	16,6 %	4.482	17,3 %	48.885
... davon früh (< 48 Std.) weiterverlegt	7,1 %	1.927	7,3 %	20.543
in eine Reha-Klinik verlegt	13,9 %	3.758	16,3 %	46.160
andere Verlegungen	3,6 %	967	3,7 %	10.354
nach Hause entlassen	65,9 %	17.828	62,8 %	177.710
Zustand bei Verlegung / Entlassung (entsprechend Parameter Outcome; ohne früh weiterverlegte Patienten)	%	n	%	n
Patienten mit einer Angabe		28.662		290.011
Davon überlebende Patienten	100 %	24.891	100 %	255.274
- gut erholt	58,9 %	14.663	64,1 %	163.633
- mäßig behindert	30,1 %	7.481	25,7 %	65.733
- schwer behindert	9,8 %	2.444	8,8 %	22.491
- nicht ansprechbar, vegetativ	1,2 %	303	1,3 %	3.417
Liegedauer im Krankenhaus in Tagen (alle Basiskollektivpatienten)	MW ± SA*	n	MW ± SA*	n
Alle Patienten	13,7 ± 16,8	30.804	14,6 ± 17,0	317.807
Median alle Patienten	9		10	
Nur überlebende Patienten	14,6 ± 17,1	27.033	15,5 ± 17,2	283.076
Median Überlebende	10		11	
Nur verstorbene Patienten	7,4 ± 11,9	3.771	7,5 ± 12,8	34.731
Median Verstorbene	3		3	
Liegedauer bei Verlegung in die Reha	28,1 ± 23,0	3.757	28,3 ± 22,0	46.155
bei Verlegung in ein anderes Krankenhaus	10,1 ± 14,6	4.482	10,2 ± 14,6	48.884
bei Entlassung nach Hause	12,4 ± 13,9	17.827	13,3 ± 14,1	177.686
Behandlungskosten *** (ohne früh weiterverlegte Patienten)	€	n	€	n
Durchschnittliche Kosten in € pro Patient				
... alle Patienten	23.032	9.025	22.322	113.731
... nur verstorbene Patienten	12.973	2.497	12.745	25.474
... nur überlebende Patienten	26.879	6.528	25.086	88.257
... nur Patienten mit ISS ≥ 16	24.796	7.225	25.047	85.347
Summe aller Kosten	207.860.177 €		2.538.674.424 €	
Summe aller Behandlungstage	189.916 Tage		2.359.135 Tage	
Durchschnittskosten pro Behandlungstag pro Patient	1.094 €		1.076 €	

* ITS = Intensivtherapie-Station; MW = Mittelwert; SA = Standardabweichung

** im reduzierten QM-Datensatz nicht verfügbar

*** **Behandlungskosten**: Die Kostenschätzung beruht auf einem Vergleich von 1.002 deutschen Patienten der Jahre 2007/08 mit den realen Kosten dieser Fälle (Lefering et al., Unfallchirurg, 2017). Bei einer Kostensteigerung von 2 % pro Jahr wären die Kosten heute um 25 % höher.

8 Subgruppen-Analysen

In diesem Kapitel werden bestimmte Subgruppen betrachtet. Dazu gehören neben Daten der Patienten und der Versorgung insbesondere auch das Outcome (Sterblichkeit im Krankenhaus) sowie die zugehörige Prognose in den Untergruppen. Um in den Untergruppen hinreichend viele Fälle zu haben, werden **die letzten drei Jahre** (2020-2022) hier zusammen betrachtet. Auch hier beziehen sich alle Ergebnisse auf das **Basiskollektiv**.

8.1 Basisdaten zu den Subgruppen innerhalb des TR-DGU

Die Angaben in Tabelle 10 basieren nur auf **primär aufgenommenen und versorgten** Patienten im Basiskollektiv. Zuverlegte und früh weiterverlegte Patienten sind nicht eingeschlossen. Aus dem TR-DGU sind dies **76.838 Patienten** aus den letzten drei Jahren.

Tabelle 10: Basisdaten aus dem TR-DGU zu ausgewählten Subgruppen. Die prozentuale Häufigkeit bezieht sich auf die Fallzahl im Basiskollektiv der jeweiligen Subgruppe

Definition der Subgruppen		Primäre Patienten 2020-2022	Subgruppen					
			Ohne SHT	Kombi-Trauma	Isoliertes SHT	Schock	Lebensg. verletzt	Ältere
		Alle	AIS Kopf ≤ 1	AIS-Kopf und -Körper je ≥ 2	AIS Kopf ≥ 3 und AIS sonst ≤ 1	RR syst. bei Aufnahme ≤ 90 mmHg	ISS ≥ 16 und mind. 1 phys. Problem*	Alter ab 70 Jahre
Fallzahl im Basiskollektiv	n	76.838	38.862	27.942	10.034	4.928	23.761	22.419
	%	100 %	50,6 %	36,4 %	13,1 %	6,4 %	30,9 %	29,2 %
Patienten								
Alter [Jahre]	MW	54,3	51,2	55,7	62,6	53,7	63,2	80,7
Geschlecht männlich	%	69,3 %	70,8 %	69,1 %	64,3 %	70,2 %	66,7 %	56,2 %
ASA 3-4	%	21,9 %	17,0 %	23,6 %	36,5 %	26,5 %	36,0 %	51,8 %
Verletzungen								
ISS [Punkte]	MW	18,0	14,5	23,0	18,0	29,5	28,0	18,6
Kopfverletzung (AIS ≥ 3)	%	34,7 %		59,5 %	100,0 %	47,1 %	64,7 %	46,3 %
Thoraxtrauma (AIS ≥ 3)	%	39,3 %	46,3 %	43,5 %		56,1 %	51,0 %	36,0 %
Abdominaltrauma (AIS ≥ 3)	%	9,3 %	13,2 %	7,2 %		22,4 %	13,0 %	4,6 %
Präklinik								
Dauer von Unfall bis Klinik [min]	MW	68	67	69	71	74	73	70
Intubation	%	19,2 %	9,3 %	29,3 %	29,8 %	57,5 %	44,0 %	18,1 %
Volumen [ml]	MW	594,9	593,1	638,7	478,0	928,9	724,9	505,4
Schockraum								
Bluttransfusion	%	7,8 %	7,6 %	9,7 %	3,3 %	38,3 %	18,2 %	6,6 %
Ganzkörper-CT	%	75,1 %	75,9 %	81,4 %	54,7 %	77,7 %	77,3 %	67,3 %
Herzmassage	%	2,3 %	1,9 %	2,9 %	1,9 %	14,6 %	6,3 %	2,3 %
Physiologische Probleme *								
Alter ≥ 70 Jahre	%	29,2 %	22,2 %	32,0 %	48,1 %	30,2 %	54,0 %	100,0 %
Schock (RR ≤ 90 mmHg)	%	11,2 %	9,8 %	13,8 %	8,7 %	100,0 %	28,1 %	11,0 %
Azidose (BE < -6)	%	12,1 %	9,9 %	15,3 %	11,6 %	44,8 %	28,9 %	12,1 %
Koagulopathie	%	11,3 %	8,7 %	13,9 %	14,2 %	35,3 %	26,4 %	19,3 %
Bewusstlosigkeit (GCS ≤ 8)	%	15,6 %	4,0 %	25,0 %	33,9 %	44,0 %	42,3 %	17,9 %

* entspricht der Definition für lebensg. verletzte Patienten von Paffrath et al. (2014); phys. Probleme wurden analog zur Berlin-Definition eines Polytraumas von Pape et al. (2014) bestimmt.

Tabelle 10 Fortsetzung:

	Primäre Patienten 2020-2022	Subgruppen						
		Ohne SHT	Kombi-Trauma	Isoliertes SHT	Schock	Lebensg. verletzt	Ältere	
Liegedauer								
Patienten mit Intensivtherapie	n	66.742	32.102	25.715	8.925	4.186	21.161	19.096
- Intubation auf Intensivstation [Tage]	MW	6,9	5,6	8,1	6,2	7,8	7,9	6,4
- Intensivstation [Tage]	MW	5,9	4,6	7,6	6,2	11,1	9,9	6,0
Krankenhaus, alle Patienten [Tage]	MW	14,3	14,1	15,4	11,7	18,7	17,8	13,8
Letalität und Prognose (ohne Patienten mit therapiebegrenzendem Patientenwillen, die innerhalb der ersten Woche verstorben sind)								
Anzahl Todesfälle	n	5.601	1.463	2.730	1.408	1.213	4.535	2.920
Letalität	%	7,7 %	3,8 %	10,5 %	16,9 %	28,9 %	22,6 %	15,1 %
Mortalitätsprognose (RISC II)	%	8,2 %	4,0 %	11,6 %	16,7 %	32,7 %	23,9 %	15,8 %

8.2 Grafischer Vergleich der Liegedauer zwischen den Subgruppen

Die folgenden Abbildungen dienen der grafischen Verdeutlichung von Abweichungen zwischen den verschiedenen Subgruppen bezüglich der Liegezeit. Wie in Kapitel 6 sind die einzelnen Kliniken aus dem TR-DGU als **hellblaue Kreise** dargestellt. Die waagerechten grauen Linien entsprechen dem mittleren Wert über alle Klinikwerte einer Gruppe.

Abbildung 26 gibt die **Liegedauer auf der Intensivstation** in Tagen innerhalb der Subgruppen, wie definiert in Tabelle 10, für die primär ausbehandelten Patienten vom TR-DGU im Basiskollektiv aus den Jahren 2020-2022 an.

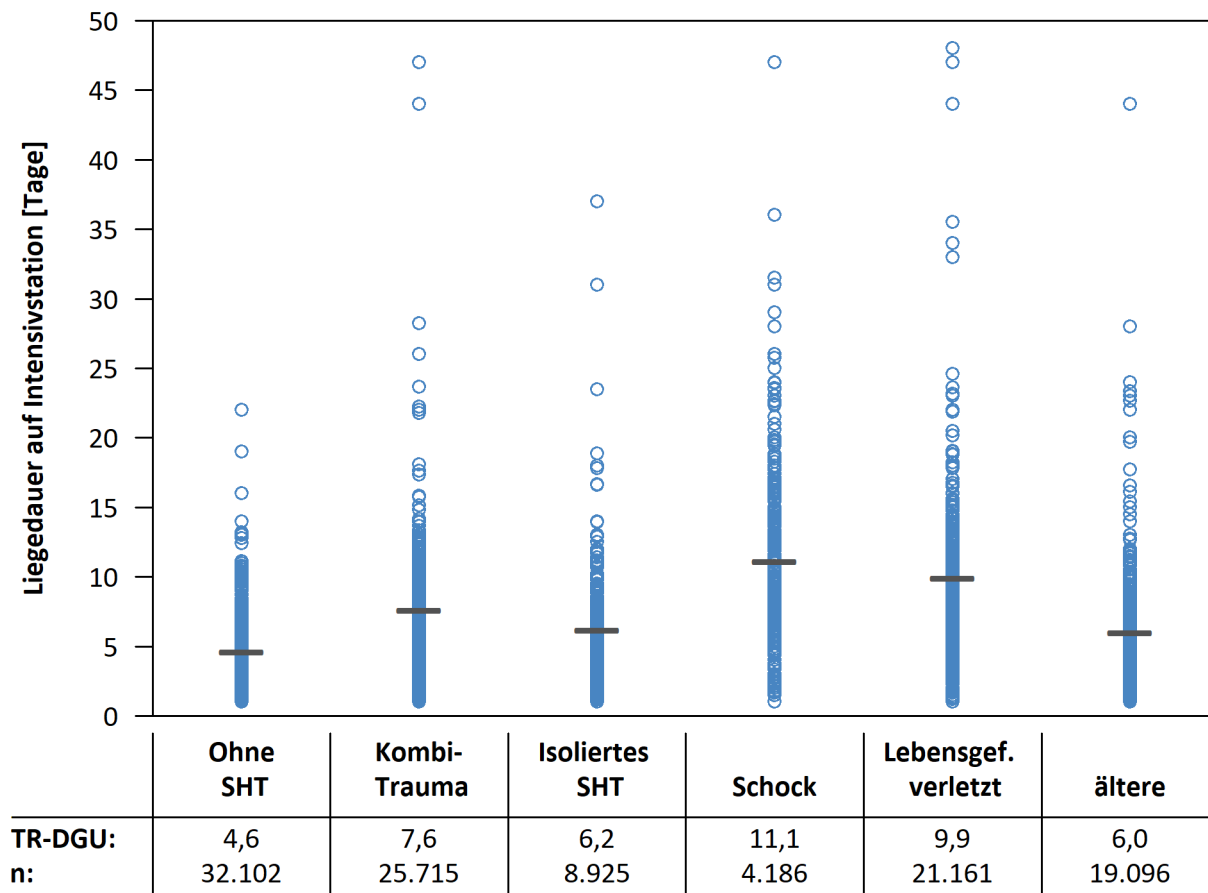


Abbildung 26: Liegedauer auf Intensivstation [Tage] und Patientenzahlen getrennt nach Subgruppen, Definition siehe Tab. 10, Patienten 2020-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

Abbildung 27 stellt die **gesamte Aufenthaltsdauer im Krankenhaus** in Tagen innerhalb der Subgruppen, wie definiert in Tabelle 10, für alle primär ausbehandelten Patienten aus dem TR-DGU im Basiskollektiv aus den Jahren 2020-2022 dar.

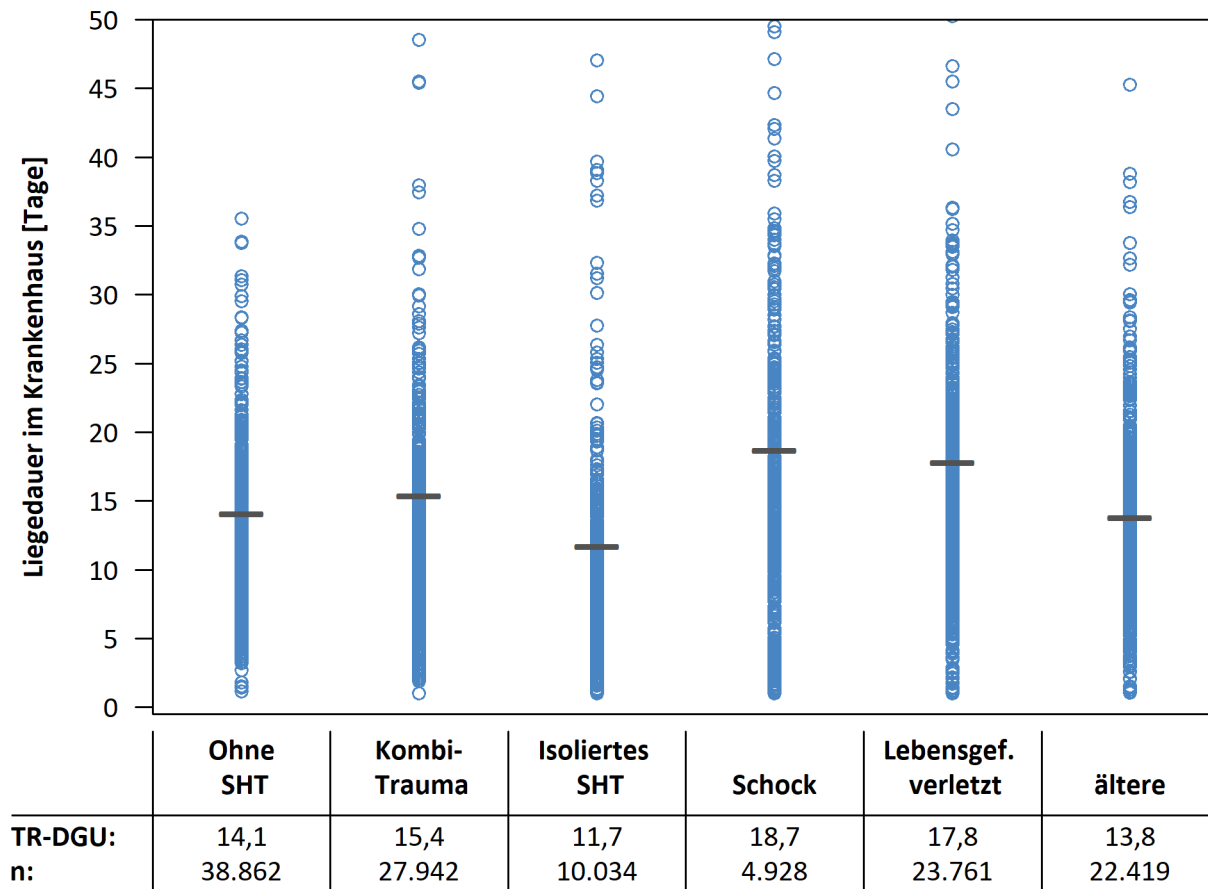


Abbildung 27: Liegedauer [Tage] und Patientenzahlen im Krankenhaus getrennt nach Subgruppen, Definition siehe Tab. 10, Patienten 2020-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

9 Dokumentationsqualität und Vollständigkeit

9.1 Vollständigkeit ausgewählter Merkmale

























Register und Qualitätsberichte können nur so gut sein wie die in ihnen erhaltenen Daten. Wenn von vielen Patienten wichtige Informationen fehlen, werden die Auswertungen ungenau, nicht möglich oder sogar falsch. Nachfolgend sind für eine Reihe ausgesuchter Variablen **die Vollständigkeit („ % “)** der Daten sowie **die Anzahl der Fälle mit fehlenden Angaben („ { } “)** gelistet. Insbesondere werden prognostisch relevante Variablen berücksichtigt, die in die Berechnung des RISC II einfließen.

Wie auf den Seiten zuvor werden nur Patienten aus dem **Basiskollektiv** betrachtet. Zum Vergleich werden die Daten im **aktuellen Jahr 2022** mit den vorherigen Jahren (**ab 2013**) aus dem **TR-DGU** angegeben. Dabei werden unplausible Angaben als fehlend gewertet.

Tabelle 11: Bewertungskriterien für Datenqualität im TR-DGU

Kodierung	Bewertung	Datenvollständigkeit allgemein	Datenvollständigkeit basierend auf der OP-Rate
■	Gut	> 95 %	≥ 70 %
■	Annehmbar	90 %-95 %	50 %-69 %
■	Nicht akzeptabel	< 90 %	< 50 %

Tabelle 12: Vollständigkeitsraten [%], Anzahl fehlender Werte {} für ausgewählte Parameter sowie Zeit bis zur Falldokumentation im TR-DGU [Monate]

Variable	Bedeutung	TR-DGU 2022	TR-DGU 2013-2021
Präklinische Daten (A)		% {}	% {}
Nur primär versorgte Patienten, die nicht privat / selbst eingeliefert wurden		n = 27.757	n = 256.097
GCS	Der RISC II benötigt die motorische Komponente; auch Q-Indikatoren verwenden GCS zur Patienten-Definition	91 %  2.466	93 %  17.286
Blutdruck	Der präklinische Blutdruck ist wichtig für die Validierung der Volumengabe und zur Schock-Definition	85 %  4.267	88 %  31.355
Pupillenreaktion *	Pupillenweite und Lichtreaktion sind prognostisch relevant (RISC II)	93 %  1.908	76 %  61.627
Herzmassage	Kreislaufstillstand mit Herzmassage ist selten, aber hoch prädiktiv; daher im RISC II enthalten	85 %  4.203	91 %  24.179
Schockraum- / OP-Phase (B)			
Nur primär versorgte Patienten		n = 28.400	n = 261.428
Uhrzeit Aufnahme	Notwendig zur Berechnung der Diagnostik-Zeitspannen (Q-Indikatoren)	% 	99 %  1.817
Blutdruck	Im RISC II wird der Blutdruck bei Aufnahme als Prädiktor und zur Schock-Definition verwendet	93 %  1.940	93 %  17.884
Base Excess	Der initiale Base Excess ist Teil des RISC II und ein wichtiger Prognosefaktor	82 %  5.072	77 %  59.027
Gerinnung	INR (oder Quick) ist Teil der RISC II-Prognose; Definition Koagulopathie	93 %  1.890	92 %  19.629
Hb-Wert	Prognosefaktor; geht in die RISC II-Prognose ein	97 %  844	96 %  10.523
Patient und Outcome			
Alle Patienten aus dem Basis-Kollektiv		n = 30.806	n = 287.040
ASA	Vorerkrankungen sind prognostisch relevant (RISC II)	94 %  1.775	90 %  28.257
OP-Rate *	Eine niedrige OP-Rate kann auf einer unvollständige Dokumentation beruhen	60 %  12.277	51 %  139.674
Outcome	Die Stufen entsprechend GOS beschreiben den Zustand des Patienten bei Entlassung oder Verlegung	99 %  402	96 %  10.957
Prozessdaten - Zeitspanne bis Dokumentation			
Alle Patienten aus dem Basiskollektiv		n = 30.806	n = 287.040
Zeitspanne Unfall-Fallanlage im TR-DGU**	Eine zeitnahe Erfassung der Patienten erhöht die Datenqualität eines Falles im TR-DGU, daher wird hier die Zeitspanne vom Unfall bis zum Anlegen des Falles angegeben	4,0 Monate	4,2 Monate
Zeitspanne Entlassung-Fallabschluss im TR-DGU**	Dauer von der Entlassung eines Patienten bis zum Abschluss der Dokumentation im Register	5,0 Monate	5,4 Monate

* seit der Datensatz-Revision 2015 wird der Parameter auch im QM-Bogen erfasst

** Bei in das TR-DGU importierten Daten nicht zu interpretieren, da nur das Importdatum erfasst wird, nicht aber das Datum von Anlage und Abschluss des Falles

9.2 Datenqualität im Klinik-Vergleich

Eine detaillierte Angabe der Vollständigkeit einzelner Variablen ist in Kapitel 9.1 dargestellt. Um die Datenqualität vergleichend mit anderen Kliniken veranschaulichen zu können, wird hier ein zusammenfassender **Qualitätsscore** gebildet.

Hierfür wird die Dokumentationsqualität der folgenden zehn Merkmale betrachtet:

Präklinische Phase: GCS, Blutdruck, Herzdruckmassage

Schockraum-Phase: Uhrzeit der Aufnahme, Blutdruck, Base Excess, Gerinnung (Quick/INR), Hb-Wert

Patient: Vorerkrankung gemäß ASA, Outcome (entsprechend dem Parameter Outcome).

Alle diese Merkmale sind im Standard- und im QM-Bogen enthalten.

Von allen **primär versorgten Patienten im Basiskollektiv** wird die Anzahl der fehlenden Daten summiert. Daraus wird die durchschnittliche Vollständigkeitsrate berechnet.

Tabelle 13: Vollständigkeit der Daten im TR-DGU aus 2022 im Zeitvergleich

Datenqualität: Vollständigkeit	TR-DGU 2022	TR-DGU 2013-2021
Primär versorgte Patienten im Basiskollektiv	n = 28.400	n = 261.428
Summe aller eingetragener Werte	n = 284.000	n = 2.614.280
Summe der fehlenden Werte	{ } 24.176	{ } 228.273
Durchschnittliche Vollständigkeitsrate (%) basierend auf den zehn oben genannten Merkmalen	91,5 %	91,3 %

9.2.1 Grafischer Vergleich der Kliniken im TR-DGU

Die durchschnittliche Vollständigkeit aller 687 Kliniken für das **aktuellste Jahr** ist in der Abbildung 28 zusammengefasst. Die Darstellung folgt den Regeln eines Box-Plots: Innerhalb der **hellblauen Box** von 86,9 % bis 96,3 % liegen die Hälfte aller Klinikwerte, die senkrechte schwarze Linie innerhalb der Box stellt die mediane durchschnittl. Vollständigkeit 92,5 % dar.

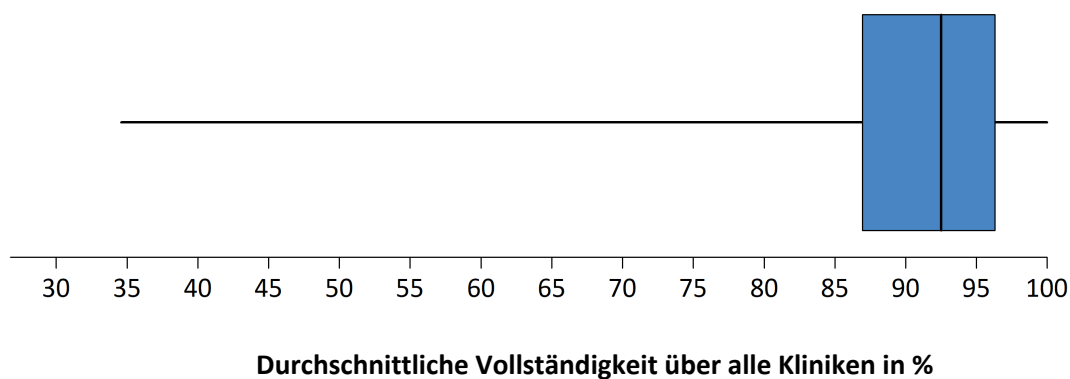


Abbildung 28: Verteilung der Vollständigkeitsrate der Daten aus 2022 über alle Kliniken

9.2.2 Zeitliche Entwicklung

Abbildung 29 zeigt die Entwicklung der Datenvollständigkeit in den letzten 10 Jahren seit 2013. Dabei sind separate Linien für die unterschiedliche Art der Dokumentation (Standard-/QM-Bogen) angegeben. Wie zu sehen ist, ist die Datenvollständigkeit seit 2020 im QM-Bogen geringfügig gesunken. Die Datenvollständigkeit beim Standardbogen hat sich seit 2013 der Linie des QM-Bogens angenähert. In 2022 war die Vollständigkeit der Daten bei beiden Bögen deutlich über 90 %.

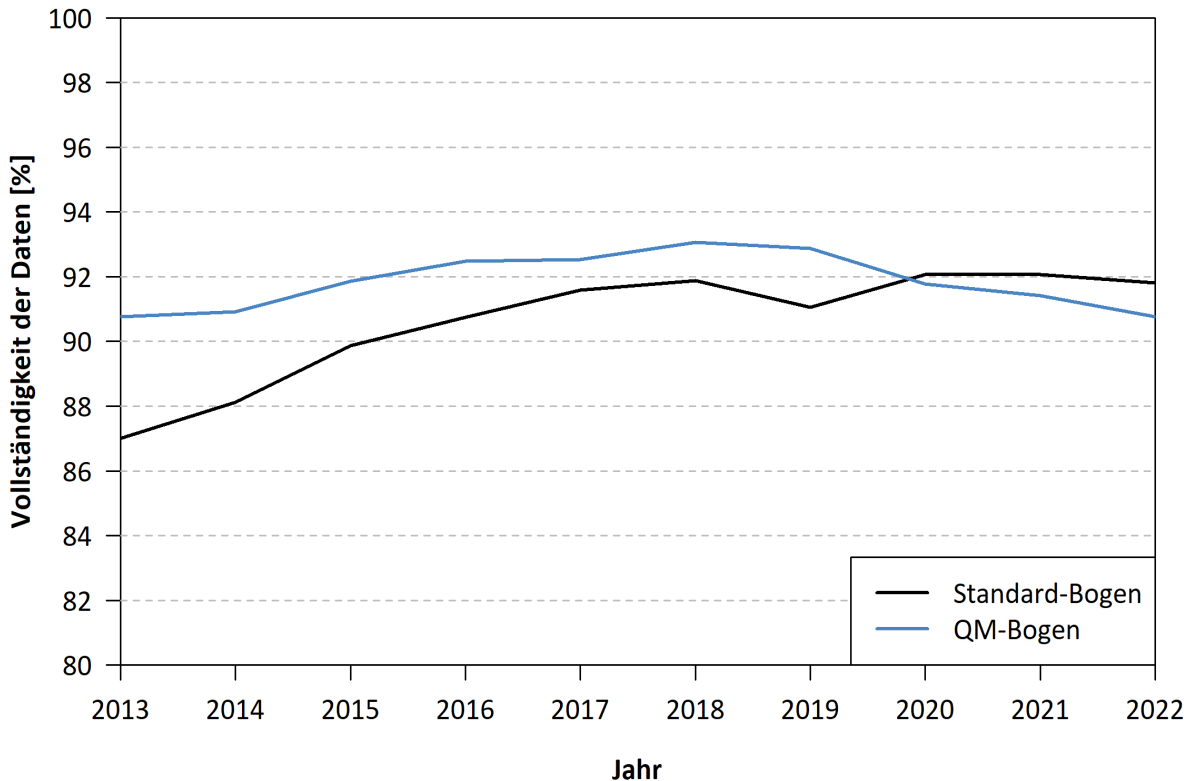


Abbildung 29: Zeitliche Entwicklung der Dokumentationsqualität: Vollständigkeitsrate im TR-DGU 2013 - 2022

10 Verletzungsmuster

In Tabelle 14 wird das durchschnittliche Verletzungsmuster der Patienten aus dem TraumaRegister DGU® angegeben. Es sind nur Patienten aus dem **Basiskollektiv** berücksichtigt. Zur Verringerung der statistischen Unsicherheit werden die Patienten der letzten **drei Jahre (2020-2022)** zusammen betrachtet. Dargestellt sind die neun Körperregionen gemäß der **Abbreviated Injury Scale (AIS)** und zwar alle Verletzungen mit einem **Schweregrad von mindestens 2 Punkten** (das heißt auch Radiusfrakturen, einfache Wirbelfrakturen, etc.).

Die Abbildung 30 zeigt farblich die Verteilung der Verletzungen auf die Körperregionen, die 2022 im TR-DGU dokumentiert wurden.

Tabelle 14: Verteilung der Verletzungen aller erfassten Patientenfälle (Basiskollektiv) über die Jahre 2020-2022

	TR-DGU 2020-2022
Patienten aus dem Basiskollektiv	100 % (N = 89.496)
Kopf	45,6 % (n = 40.828)
Gesicht	10,8 % (n = 9.656)
Hals	1,8 % (n = 1.565)
Thorax	45,6 % (n = 40.830)
Abdomen	14,0 % (n = 12.573)
Wirbelsäule	29,8 % (n = 26.669)
Arme	29,2 % (n = 26.099)
Becken	15,5 % (n = 13.851)
Beine	22,6 % (n = 20.186)

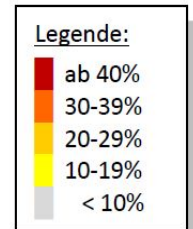
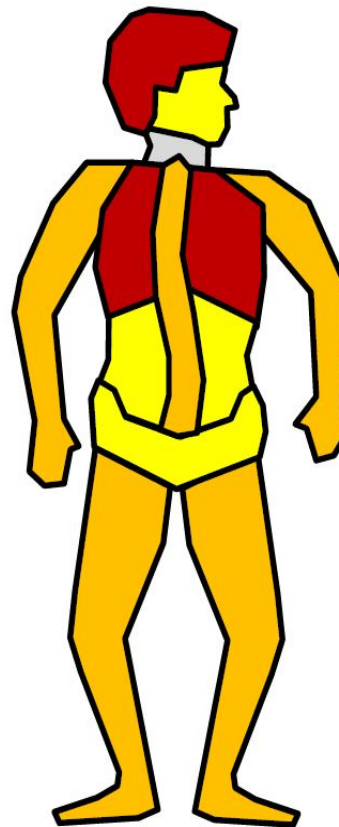


Abbildung 30: Verletzungsmuster im TR-DGU für das Basiskollektiv aus 2020-2022

Relevante Verletzungen (AIS 3+)

Ab einem AIS-Schweregrad von 3 Punkten spricht man von „relevanten“ Verletzungen (*serious injuries*). Für die vier wichtigsten Körperregionen (Kopf, Thorax, Abdomen und Extremitäten) sind in Tabelle 15 die Prävalenzen dargestellt. Die Körperregionen sind hier nach dem **Injury Severity Score** definiert, das heißt Verletzungen der Wirbelsäule sind den entsprechenden Regionen Kopf, Thorax oder Abdomen zugeordnet.

Anders als in Tabelle 14 werden hier nur Patienten mit mindestens einer relevanten Verletzung betrachtet (MAIS ≥ 3 , siehe Kapitel 1).

Tabelle 15: Anteil relevant verletzter Patienten (AIS ≥ 3) pro Körperregion über die Jahre 2020-2022 (Basiskollektiv)

	TR-DGU 2020-2022
Relevante Verletzungen (AIS ≥ 3)	83,0 % (N = 74.237)
... des Kopfes	44,0 % (n = 32.698)
... des Thorax	46,3 % (n = 34.382)
... des Abdomens	11,6 % (n = 8.640)
... der Extremitäten und/oder des Beckens	27,8 % (n = 20.649)
Patienten, bei denen mehr als eine Körperregion relevant verletzt war	28,9 % (n = 21.470)

11 Allgemeine Daten

11.1 Fallzahlen

Ergebnisse aktueller Auswertungen aus dem TraumaRegister DGU®, die von allgemeinem Interesse sind, werden hier für das Gesamtregister dargestellt. Eine Spezifizierung nach einzelnen Kliniken erfolgt nicht.

Kliniken

Im aktuellen Jahr wurden Daten von 38.545 Patienten aus 694 Kliniken erhoben, die Fälle im TraumaRegister DGU® dokumentiert haben. Das **Basiskollektiv**, das dieser Auswertung zugrunde lag, umfasste **30.806 Patienten** aus 687 Kliniken (zur Definition siehe Kapitel 1).

Im Basiskollektiv hatten 643 Kliniken Patienten mit einem ISS ≥ 16 dokumentiert. Insgesamt handelte es sich hierbei um 16.866 Patienten. In Abbildung 31 ist die Verteilung der Anzahl an ISS ≥ 16 Patienten pro Klinik abgebildet.

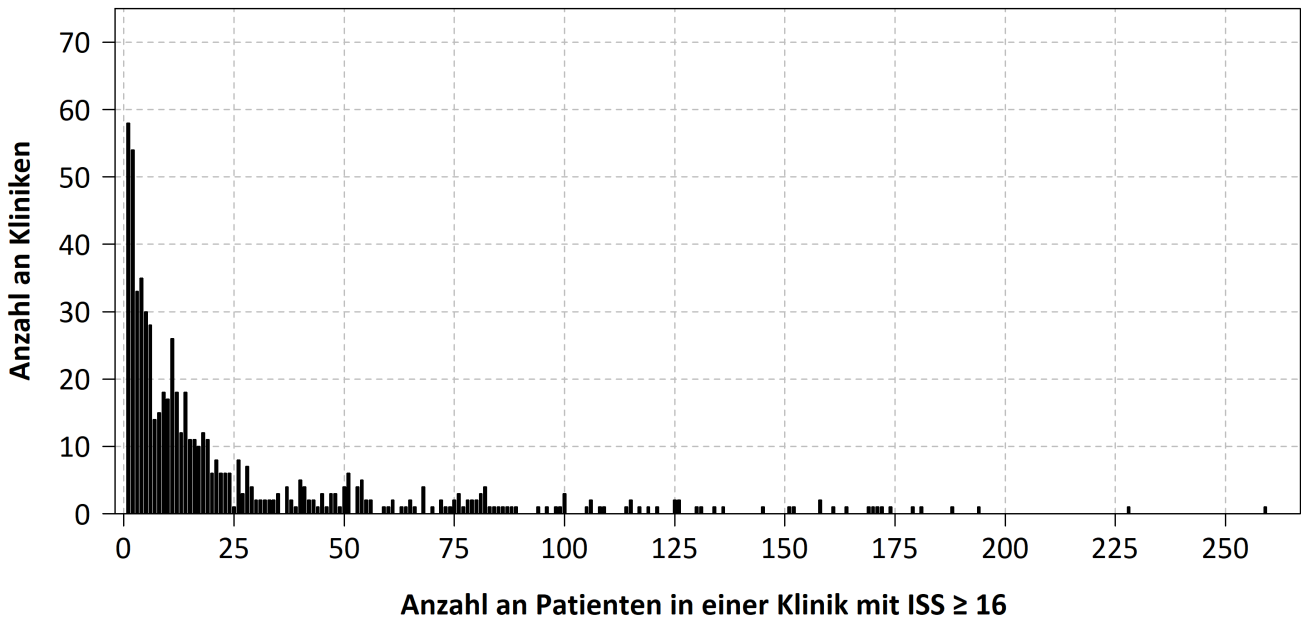


Abbildung 31: Häufigkeitsverteilung der ISS ≥ 16 Patientenfallzahlen in einer Klinik für das TR-DGU 2022

Patienten

Abbildung 32 gibt die jährlichen Patientenzahlen ab 2002 im Zeitverlauf wieder. Im aktuellen Jahr erfüllten 7.739 erfasste Patienten nicht die Kriterien des Basiskollektivs und waren per TR-DGU-Definition nicht schwerverletzt. Von den deutschen Patienten im Basiskollektiv wurden im aktuellen Jahr insgesamt 63,4 % der Patienten mit dem Standardbogen (S) erfasst.

Unter den **687 Kliniken** mit Patienten im Basiskollektiv stammen 73 Kliniken aus dem Ausland (10,6 %) und zwar aus Belgien, Finnland, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Schweiz, Slowenien und den Vereinigten Arabischen Emiraten. Aus Deutschland haben im letzten Jahr 614 Kliniken Patienten im Basiskollektiv eingegeben.

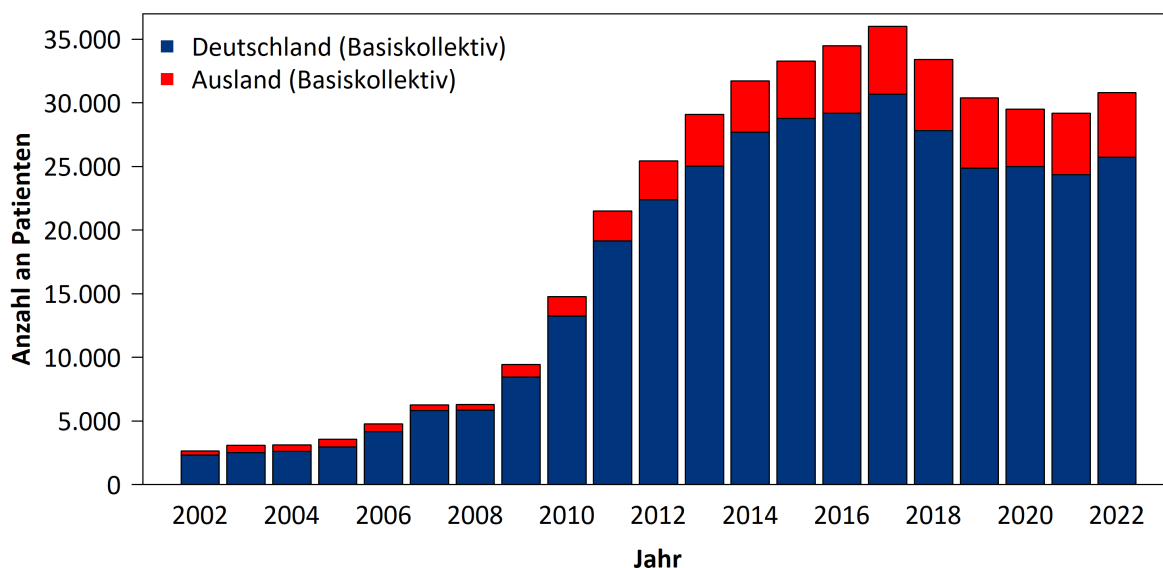


Abbildung 32: Fallzahlen im TR-DGU 2002-2022

11.2 COVID-19

Mit der Liveschaltung des neuen Datensatzes (V2020) im Juli 2021 wurde auch eine Abfrage nach der Durchführung eines COVID-19-Test im Schockraum eingeführt.

In der untenstehenden Tabelle wird die Anzahl der durchgeführten COVID-19-Test angegeben. Beim Testergebnis wird zudem die Rate der als Verstorbenen dokumentierten Patienten mit angegeben. Dargestellt sind die Fälle, die in 2022 im Register angelegt wurden.

Tabelle 16: Anzahl an Patienten mit durchgeführtem COVID-19 Test unterteilt nach Testergebnis und Outcome

	2022
Anteil Patienten aus der Basiskollektiv mit durchgeführtem COVID-19 Test	26.953 / 30.806 (87 %)
Testergebnis positiv	1.213 (4,5 %)
.... davon verstorben	217 (17,9 %)
Testergebnis negativ	25.646 (95,2 %)
.... davon verstorben	2.826 (11,0 %)
Testergebnis unbekannt	51 (0,2 %)
.... davon verstorben	10 (19,6 %)

11.3 Patienten mit therapielimitierendem Patientenwillen

Um bei der Erfassung der Behandlungsqualität Patienten besser zu berücksichtigen, die sich gegen weitere lebenserhaltende Therapien entschieden haben, wurde mit der Bogenrevision 2015 als neues Feld der "therapiebegrenzende Patientenwille" eingeführt. Allerdings ohne die Beschränkung, dass dieses Feld nur bei Verstorbenen auszufüllen ist. Mit der Bogenrevision 2020 wurde diese Einschränkung hinzugefügt. In diesem Bericht werden nun Patienten mit einem therapielimitierenden Patientenwillen, die innerhalb der ersten Woche nach Aufnahme verstorben sind, nicht mehr in den Analysen zum Vergleich der tatsächlichen Letalität und der Mortalitätsprognose berücksichtigt. Somit ist eine bessere Abschätzung der Behandlungsqualität der einzelnen Kliniken möglich.

In den beiden folgenden Tabellen wird dieses besondere Kollektiv genauer analysiert. In Tabelle 17 sind die Verstorbenen aus dem Basiskollektiv getrennt nach „therapielimitierender Patientenwille“ vorhanden oder nicht dargestellt.

Tabelle 17: Anzahl an verstorbenen Patienten mit dokumentiertem therapielimitierendem Patientenwillen für die Jahre 2018-2022

Jahr	2018	2019	2020	2021	2022
Anzahl an Verstorbenen	3.629	3.386	3.501	3.414	3.771
Anzahl an Verstorbenen ohne therapielimitierendem Patientenwillen	1.675	1.048	1.056	941	1.054
Anzahl an Verstorbenen mit therapielimitierendem Patientenwillen	1.322	1.144	1.989	2.247	2.510
...davon innerhalb der ersten 7 Tage verstorben	812	734	1.318	1.485	1.721
Anteil der Verstorbenen mit therapielimitierendem Patientenwillen	44 %	52 %	65 %	70 %	70 %

Die im TraumaRegister DGU® erfassten Verstorbenen der vergangenen 5 Jahre waren im Mittel 68,3 Jahre alt. Die Verstorbenen mit einem therapielimitierendem Patientenwillen in diesem Beobachtungszeitraum waren im Schnitt 74,8 Jahre alt und damit 15,4 Jahre älter als die Verstorbenen ohne therapielimitierenden Patientenwillen (Tab. 18).

Tabelle 18: Mittleres Alter der Verstorbenen, getrennt nach dem Vorhandensein eines therapielimitierendem Patientenwillens über die Jahre 2018-2022

Jahr	2018	2019	2020	2021	2022
Mittleres Alter der Verstorbenen [Jahre]	67,7	67,2	68,1	69,5	68,9
Mittleres Alter der Verstorbenen mit therapielimitierendem Patientenwillen [Jahre]	76,9	76,5	74,2	74	74,2
Mittleres Alter der Verstorbenen ohne therapielimitierendem Patientenwillen [Jahre]	61,2	59,7	58,1	59,7	57,3

12 Publikationen aus dem TraumaRegister DGU®

Eine ausführliche Liste von Publikationen aus dem TraumaRegister DGU® ab 1997 ist unter www.traumaregister-dgu.de verfügbar.

TraumaRegister DGU® - Wissenschaftliche Publikationen

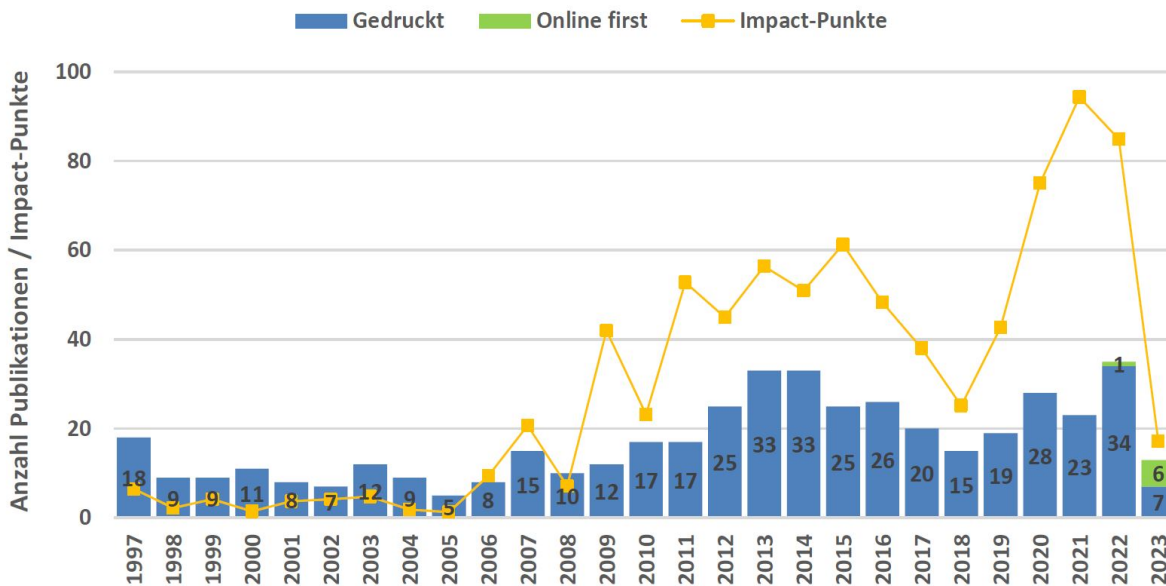


Abbildung 33: Anzahl der Publikationen (Säulen) aus dem TraumaRegister DGU® sowie die Summe der Impact-Punkte seit 1997 (Stand 6/23)

12.1 Zahlen aus dem Reviewboard von 2022

Das für das Reviewboard zuständige Koordinationsboard (kurz KoBo genannt) kommt in Abständen von vier bis sechs Wochen zusammen, um eingehende Anträge zu sichten und dem Reviewverfahren zuzuführen. Dazu kommen in Revision befindliche Anträge und Manuskripte, die von den Reviewern unterschiedlich bewertet wurden.

Die KoBo setzt sich zusammen aus vier ärztlichen Mitgliedern der Sektion NIS (quartalsweise Rotation), Prof. Rolf Lefering (Statistik) sowie Dr. Christine Höfer (für den Registerbetreiber), Stefan Huber (Statistik) und Stefanie Bartha (wissenschaftl. Mitarbeiterin). Die Dokumentation der Anträge und der Schriftverkehr mit den Autoren und Reviewern liegt in den Händen von Ulrike Isserstedt (AUC).

Tabelle 19: Zahlen aus dem Reviewboard 2022

	2022
Anzahl neu eingegangene Anträge	29
Anzahl besprechender Anträge in der KoBo (inkl. Revisionen)	52
Anzahl gereviewter Anträge durch die Reviewer (inkl. Revisionen)	20
Anzahl gereviewter Manuskripte	19
Anzahl zur Publikation freigegebener Manuskripte	10
Anzahl beteiligter Reviewer	56

12.2 Publikationen aus dem TR-DGU 2022 - 06/2023

2023

Bakir S, Lefering R, Auerbach L, Ekkernkamp A and the TraumaRegister DGU. The quality of care of persons with severe trauma in Germany during the COVID-19 pandemic as assessed with data from the 2020 DGU Trauma Registry. [Versorgungsqualität Schwerverletzter in Deutschland während der COVID-19-Pandemie anhand von Daten aus dem TraumaRegister DGU 2020]. Dtsch Arztebl Int 2023; 120: 400-401.

Berger M, Lefering R, Bauer M, Hofmann GO, Reske S, Hilbert-Carius P; DGU Trauma Registry. Mortality With and Without Whole-Body CT in Severely Injured Children. Dtsch Arztebl Int. 2023; 120(11):180-185.

Deluca A, Deininger C, Wichlas F, Traweger A, Lefering R, Mueller EJ. Präklinisches Management bei Traumapatienten und die zunehmende Zahl von Helikopter-Rettungstransporten: Eine epidemiologische Studie des TraumaRegister DGU® [Prehospital management in trauma patients and the increasing number of helicopter EMS transportations: An epidemiological study of the TraumaRegister DGU®]. Unfallchirurgie (Heidelb). 2023. [Epub ahead of print].

Fuchs K, Backhaus R, Jordan MC, Lefering R, Meffert RH, Gilbert F; das TraumaRegister DGU. Der schwer verletzte ältere Fahrradfahrer – Auswertung des TraumaRegister DGU® : Retrospektive, multizentrische Querschnittstudie anhand des TraumaRegister DGU® [The severely injured older cyclist-Evaluation of the TraumaRegister DGU® : Retrospective, multicenter cross-sectional study based on the TraumaRegister DGU®]. Unfallchirurgie 2023 [Epub ahead of print].*

Helsloot D, Fitzgerald MC, Lefering R, Verelst S, Missant C; and the TraumaRegister DGU®. The first hour of trauma reception is critical for patients with major thoracic trauma: A retrospective analysis from the TraumaRegister DGU. Eur J Anaesthesiol. 2023 [Epub ahead of print].

Helsloot D, Fitzgerald M, Lefering R, Verelst S, Missant C; TraumaRegister DGU. Trauma-induced disturbances in ionized calcium levels correlate parabolically with coagulopathy, transfusion, and mortality: a multicentre cohort analysis from the TraumaRegister DGU®. Crit Care. 2023; 27(1):267.

Kaim A, Bodas M, Bieler D, Radomislensky I, Matthes G, Givon A, Trentzsch H; Israel Trauma Group; Waydhas C, Lefering R. Severe trauma in Germany and Israel: are we speaking the same language? A trauma registry comparison. Front Public Health. 2023; 11:1136159.

Koch DA, Hagebusch P, Lefering R, Faul P, Hoffmann R, Schweigkofler U; TraumaRegister DGU. Changes in injury patterns, injury severity and hospital mortality in motorized vehicle accidents: a retro-spective, cross-sectional, multicenter study with 19,225 cases derived from the TraumaRegister DGU®. Eur J Trauma Emerg Surg. 2023: 1–9. [Epub ahead of print].*

Mader MM, Lefering R, Westphal M, Maegele M, Czorlich P. Extracorporeal membrane oxygenation in traumatic brain injury - A retrospective, multicenter cohort study. Injury. 2023; 54: 1271-1277.*

Paul MM, Mieden HJ, Lefering R, Kupczyk EK, Jordan MC, Gilbert F, Meffert RH, Sirén AL, Hoelscher-Doht S. Impact of a Femoral Fracture on Outcome after Traumatic Brain Injury-A Matched-Pair Analysis of the TraumaRegister DGU®. J Clin Med. 2023; 12(11):3802.

Pflüger P, Lefering R, Dommasch M, Biberthaler P, Kanz KG. Auswirkung der COVID-19-Pandemie auf die Versorgung von Schwerverletzten: Analyse aus dem TraumaRegister DGU®. Unfallchirurgie (Heidelb). 2023 [Epub ahead of print].*

von Lübken F, Prause S, Lang P, Friemert BD, Lefering R, Achatz G. Early total care or damage control orthopaedics for major fractures ? Results of propensity score matching for early definitive versus early temporary fixation based on data from the trauma registry of the German Trauma Society (TraumaRegister DGU®). Eur J Trauma Emerg Surg. 2023. [Epub ahead of print].

Wilharm A, Pflug A, Loos F, Sommerfeld O, Hofmann GO, Sauer S. Causes of Death in the Seriously Injured -Why do Severely Injured Patients Die Today? Z Orthop Unfall. 2023;161(3):297-303.

2022

Bakir MS, Langenbach A, Pinther M, Lefering R, Krinner S, Grosso M, Ekkernkamp A, Schulz-Drost S; TraumaRegister DGU. The significance of a concomitant clavicle fracture in flail chest patients: incidence, concomitant injuries, and outcome of 12,348 polytraumata from the TraumaRegister DGU®. Eur J Trauma Emerg Surg. 2022; 48: 3623-3634.*

Becker L, Schulz-Drost S, Spering C, Franke A, Dudda M, Kamp O, Lefering R, Matthes G, Bieler D and on behalf of the Committee on Emergency Medicine, Intensive Care and Trauma Management (Sektion NIS) of the German Trauma Society (DGU). Impact of Time of Surgery on the Outcome after Surgical Stabilization of Rib Fractures in Severely Injured Patients with Severe Chest Trauma— A Matched-Pairs Analysis of the German Trauma Registry. Frontiers in Surgery 2022; 9: Article 852097.*

Becker L, Schulz-Drost S, Spering C, Franke A, Dudda M, Lefering R, Matthes G, Bieler D; Committee on Emergency Medicine, Intensive Care, Trauma Management (Sektion NIS) of the German Trauma Society (DGU). Effect of surgical stabilization of rib fractures in polytrauma: an analysis of the TraumaRegister DGU®. Eur J Trauma Emerg Surg. 2022; 48: 2773-2781.*

Biber R, Kopschina C, Willauschus M, Bail HJ, Lefering R; TraumaRegister DGU. CT scan and conventional x-ray in multiple injured patient care: diagnostic strategies and outcomes analysed from the TraumaRegister DGU®. Eur J Trauma Emerg Surg. 2022. [Epub ahead of print].

Bieler D, Trentzsch H, Franke A, Baacke M, Lefering R, Paffrath T, Becker L, Düsing H, Heindl B, Jensen KO, Oezkurtul O, Schweigkofler U, Sprengel K, Wohlrath B, Waydhas C; Committee on Emergency Medicine, Intensive Care and Trauma Management (Sektion NIS) of the German Trauma Society (DGU). Evaluation of a standardized instrument for post hoc analysis of trauma-team-activation-criteria in 75,613 injured patients an analysis of the TraumaRegister DGU®. Eur J Trauma Emerg Surg. 2022; 48: 1101-1109.*

Bläsius FM, Laubach M, Andruszkow H, Lichte P, Pape HC, Lefering R, Horst K, Hildebrand F; Trauma Register DGU®. Strategies for the treatment of femoral fractures in severely injured patients: trends in over two decades from the TraumaRegister DGU®. Eur J Trauma Emerg Surg. 2022; 48: 1769-1778.*

Bruns N, Kamp O, Lange KM, Lefering R, Felderhoff-Muser U, Dudda M, Dohna-Schwake C. Functional short-term outcomes and mortality in children with severe traumatic brain injury - comparing decompressive craniectomy and medical management. J Neurotrauma. 2022; 39: 944-953.*

Colcuc C, Fischer S, Leimkühler P, Miersbach M, Lefering R, Dgu T, Wähnert D, Vordemvenne T, Grüneweller N. Impact of the First and Second Wave of the SARS-CoV-2 Pandemic on Severe Trauma and the Care Structures in the German TraumaNetzwerk DGU®. J Clin Med. 2022;11(23):7036.

Driessen A, Wafaisade A, Lefering R, Migliorini F, Fröhlich M, Arbab D, Maegele M, Mutschler M. Mechanism, frequency, transfusion and outcome of severe trauma in coagulopathic paediatric patients. Eur J Trauma Emerg Surg. 2022; 48(1):153-161.

Fochtmann U, Jungbluth P, Maek M, Zimmermann W, Lefering R, Lendemans S, Hussmann B; Trauma-Register DGU Sektion Notfall- Intensivmedizin und Schwerverletztenversorgung (Sektion NIS) der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU). Führt eine urologische Begleitverletzung beim Schwerstverletzten zu einer Outcomeverschlechterung? Eine multivariate Risikoanalyse. Urologie. 2022; 61: 629-637.*

Frieler S, Lefering R, Gerstmeyer J, Drotleff N, Schildhauer TA, Waydhas C, Hamsen U; TraumaRegister DGU. Keeping it simple: the value of mortality prediction after trauma with basic indices like the Reverse Shock Index multiplied by Glasgow Coma Scale. Emerg Med J. 2022; 39: 912-917.*

Gäßler M, Ruppert M, Lefering R, Bouillon B, Wafaisade A; TraumaRegister DGU. Schwerverletztenversorgung durch Notärzte aus unterschiedlichen Fachgebieten: Eine retrospektive, multizentrische Untersuchung aus Daten der ADAC Luftrettung und des deutschen TraumaRegister DGU®. Unfallchirurg. 2022; 125: 967-974.*

Häske D, Lefering R, Stock JP, Kreinest M; TraumaRegister DGU. Epidemiology and predictors of traumatic spine injury in severely injured patients: implications for emergency procedures. Eur J Trauma Emerg Surg. 2022; 48: 1975-1983.*

Halvachizadeh S, Störmann PJ, Özkurtul O, Berk T, Teuben M, Sprengel K, Pape HC, Lefering R, Jensen KO; TraumaRegister DGU. Discrimination and calibration of a prediction model for mortality is decreased in secondary transferred patients: a validation in the TraumaRegister DGU. BMJ Open. 2022; 12: e056381.*

Huckhagel T, Riedel C, Rohde V, Lefering R. Cranial nerve injuries in patients with moderate to severe head trauma - Analysis of 91,196 patients from the TraumaRegister DGU® between 2008 and 2017. Clin Neurol Neurosurg. 2022; 212: 107089.*

Jaekel C, Oezel L, Bieler D, Grassmann JP, Rang C, Lefering R, Windolf J, Thelen S; Sektion Notfall, Intensivmedizin und Schwerverletztenversorgung (Sektion NIS) der DGU. Implikationen der prähospitalen Einschätzung des Traumapatienten auf den Behandlungsverlauf – Eine Auswertung aus dem TraumaRegister DGU®. Anaesthesist. 2022; 71: 94-103.*

Jerkku T, Tsilimparis N, Banafsche R. Die Gefäßverletzung – eine unterschätzte Entität?: Einfluss auf Prognose und Ergebnis in der Schwerverletztenversorgung. Gefasschirurgie. 2022;27(3):156-169.

Kalbas Y, Lempert M, Ziegenhain F, Scherer J, Neuhaus V, Lefering R, Teuben M, Sprengel K, Pape HC, Jensen KO; TraumaRegister DGU. A retrospective cohort study of 27,049 polytraumatized patients age 60 and above: identifying changes over 16 years. Eur Geriatr Med. 2022; 13: 233-241.*

Knoepfel A, Roman Pfeifer R, Lefering R, Pape HC, TraumaRegister DGU. The AdHOC (age, head injury, oxygenation, circulation) score: a simple assessment tool for early assessment of severely injured patients with major fractures. Eur J Trauma Emerg Surg. 2022; 48: 411-421. *

Lefering R, Waydhas C; TraumaRegister DGU. Process times of severely injured patients in the emergency room are associated with patient volume: a registry-based analysis. Eur J Trauma Emerg Surg. 2022; 48: 4615-4622.*

Mader MM, Lefering R, Westphal M, Maegele M, Czorlich P. Traumatic brain injury with concomitant injury to the spleen: characteristics and mortality of a high-risk trauma cohort from the TraumaRegister DGU®. Eur J Trauma Emerg Surg. 2022; 48: 4445-4459.*

Maek T, Fochtman U, von Loewenich A, Jungbluth P, Zimmermann W, Lefering R, Lendemans S, Hussmann B. Is prehospital intubation of severely injured children in accordance with guidelines? BMC Emerg Med. 2022; 22: 194.*

Mair O, Greve F, Lefering R, Biberthaler P, Hanschen M; TraumaRegister DGU. The outcome of severely injured patients following traumatic brain injury is affected by gender-A retrospective, multicenter, matched-pair analysis utilizing data of the TraumaRegister DGU®. Front Neurosci. 2022;16:974519.

Oezel L, Jaekel C, Bieler D, Stuewe D, Neubert A, Lefering R, Grassmann JP, Windolf J, Thelen S; Sektion Notfall, Intensivmedizin und Schwerverletztenversorgung (Sektion NIS) der DGU. Unterschiede der Verletzungsmuster bei Motorradunfällen von Kindern und Jugendlichen. Unfallchirurg. 2022; 125: 880-891.*

Piekarski F, Kaufmann J, Engelhardt T, Raimann FJ, Lustenberger T, Marzi I, Lefering R, Zacharowski K, Meybohm P, TraumaRegister DGU. Changes in transfusion and fluid therapy practices in severely injured children: an analysis of 5118 children from the TraumaRegister DGU®. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022; 48: 373-381. *

Riehl K, Lefering R, Maegele M, Caspers M, Migliorini F, Schenker H, Hildebrand F, Fröhlich M, Driessen A. Is ROTEM Diagnostic in Trauma Care Associated with Lower Mortality Rates in Bleeding Patients?—A Retrospective Analysis of 7461 Patients Derived from the TraumaRegister DGU®. *J Clin Med.* 2022;11(20):6150.

Seewald S, Wnent J, Gräsner JT, Tjelmeland I, Fischer M, Bohn A, Bouillon B, Maurer H, Lefering R. Survival after traumatic cardiac arrest is possible—a comparison of German patient-registries. *BMC Emerg Med.* 2022;22(1):158.

Spering C, Müller G, Füzesi L, Bouillon B, Rütger H, Lehmann W, Lefering R; and Section of Injury Prevention DGO; and TraumaRegister DGU. Prevention of severe injuries of child passengers in motor vehicle accidents: is reboarding sufficient? *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022; 48: 3989-3996.*

Stausberg T, Ahnert T, Thouet B, Lefering R, Böhmer A, Brockamp T, Wafaisade A, Fröhlich M; Trauma-Register DGU. Endotracheal intubation in trauma patients with isolated shock: universally recommended but rarely performed. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022; 48: 4623-4630.*

Tanner L, Neef V, Raimann FJ, Störmann P, Marzi I, Lefering R, Zacharowski K, Piekarski F; Committee on Emergency Medicine, Intensive Care and Trauma Management (Sektion NIS) of the German Trauma Society (DGU). Influence of anaemia in severely injured patients on mortality, transfusion and length of stay: an analysis of the TraumaRegister DGU®. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022; 48: 2741-2749.*

Vollrath JT, Schindler CR, Marzi I, Lefering R, Störmann P; TraumaRegister DGU. Lung failure after polytrauma with concomitant thoracic trauma in the elderly: an analysis from the TraumaRegister DGU®. *World J Emerg Surg.* 2022; 17: 12.*

Waydhas C, Bieler D, Hamsen U, Baacke M, Lefering R, TraumaRegister DGU. ISS alone, is not sufficient to correctly assign patients post hoc to trauma team requirement. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2022; 48: 383-392.*

Weber CD, Lefering R, Sellei RM, Horst K, Migliorini F, Hildebrand F, TraumaRegister Dgu. Traumatic Hip Dislocations in Major Trauma Patients: Epidemiology, Injury Mechanisms, and Concomitant Injuries. *J Clin Med.* 2022;11: 472.*

Weber C, Willms A, Bieler D, Schreyer C, Lefering R, Schaaf S, Schwab R, Kollig E, GÜsgen C; and the Committee on Emergency Medicine, Intensive Care and Trauma Management (Sektion NIS) of the German Trauma Society (DGU). Traumatic diaphragmatic rupture: epidemiology, associated injuries, and outcome—an analysis based on the TraumaRegister DGU®. *Langenbecks Arch Surg.* 2022;407(8):3681-3690.

Willms A, GÜsgen C, Schwab R, Lefering R, Schaaf S, Lock J, Kollig E, Jänig C, Bieler D; Committee on Emergency Medicine, Intensive Care, Trauma Management (Sektion N. I. S.) of the German Trauma Society (DGU). Status quo of the use of DCS concepts and outcome with focus on blunt abdominal trauma : A registry-based analysis from the TraumaRegister DGU®. *Langenbecks Arch Surg.* 2022; 407: 805-817.*

12.3 Abstracts 06/2022 - 06/2023

Dtsch Arztebl Int 2023; 120: 400-1; DOI: 10.3238/arztebl.m2023.0013

Versorgungsqualität Schwerverletzter in Deutschland während der COVID-19-Pandemie anhand von Daten aus dem TraumaRegister DGU 2020

Bakir S, Lefering R, Auerbach L, Ekkernkamp A; TraumaRegister DGU.

Die COVID-19-Pandemie hat die medizinische Versorgung in Deutschland in den letzten Jahren stark beeinflusst. Neben den durch die Therapie der symptomatischen COVID-Patientinnen und -Patienten direkt betroffenen Intensivstationen hatte die Pandemie auch Einfluss auf chirurgische Fachdisziplinen, beispielsweise durch Reduktion der Operationsmöglichkeiten. Inwieweit sich die traumatologische Versorgung von Schwerverletzten durch die COVID-19-Pandemie verändert hat, war Ziel dieser Datenanalyse aus dem TraumaRegister DGU (TR-DGU) der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie. Hierbei sollte analysiert werden, inwieweit sich durch gesteigerte Hygienemaßnahmen bei unklarem COVID-Infektionsstatus die absolute Behandlungszeit verändert hat, zum Beispiel präklinisch oder vom Schockraumbeginn bis zur Durchführung einer Computertomografie (CT) oder des Beginns einer Operation.

Front Surg. 2022 May 11;9:852097. doi: 10.3389/fsurg.2022.852097.

Impact of Time of Surgery on the Outcome after Surgical Stabilization of Rib Fractures in Severely Injured Patients with Severe Chest Trauma-A Matched-Pairs Analysis of the German Trauma Registry.

Becker L, Schulz-Drost S, Spering C, Franke A, Dudda M, Kamp O, Lefering R, Matthes G, Bieler D; Committee on Emergency Medicine, Intensive Care and Trauma Management (Sektion NIS) of the German Trauma Society (DGU).

PURPOSE : In severely injured patients with multiple rib fractures, the beneficial effect of surgical stabilization is still unknown. The existing literature shows divergent results, and the indication and especially the right timing of an operation are the subject of a broad discussion. The aim of this study was to determine the influence of the time point of surgical stabilization of rib fractures (SSRF) on the outcome in a multicenter database with special regard to the duration of ventilation, intensive care, and overall hospital stay.

METHODS: Data from the TraumaRegister DGU collected between 2010 and 2019 were used to evaluate patients above 16 years of age with severe rib fractures [Abbreviated Injury Score (AIS) ≥ 3] who received an SSRF in a matched-pairs analysis. In this matched-pairs analysis, we compared the effects of an early SSRF within 48 h after initial trauma vs. late SSRF 3-10 days after trauma.

RESULTS: After the selection process, we were able to find 142 matched pairs for further evaluation. Early SSRF was associated with a significantly shorter length of stay in the intensive care unit (16.2 days vs. 12.7 days, $p = 0.020$), and the overall hospital stay (28.5 days vs. 23.4 days, $p = 0.005$) was significantly longer in the group with late SSRF. Concerning the days on mechanical ventilation, we were able to demonstrate a trend for an approximately 1.5 day shorter ventilation time for patients after early SSRF, although this difference was not statistically significant ($p = 0.226$).

CONCLUSIONS: We were able to determine the significant beneficial effects of early SSRF resulting in a shorter intensive care unit stay and a shorter length of stay in hospital and additionally a trend to a shorter time on mechanical ventilation.

Dtsch Arztebl Int. 2023 Mar 17;120(11):180-185. doi: 10.3238/arztebl.m2022.0414.

Mortality With and Without Whole-Body CT in Severely Injured Children.

Berger M, Lefering R, Bauer M, Hofmann GO, Reske S, Hilbert-Carius P; TraumaRegister DGU.

BACKGROUND: The choice of imaging modality—the use of whole-body computed tomography (WB-CT) versus a step-wise diagnostic procedure—in injured children is controversial. In this study we availed ourselves of data from the TR-DGU, the trauma registry of the German Society for Trauma Surgery (Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie), to investigate whether the use of WB-CT improves the outcome.

METHODS: The TR-DGU data from the period 2012–2021 were evaluated. A three-stage analysis began with comparison of children with adults aged ≤ 50 years. As a second step, the observed and expected mortality in children with WB-CT was compared with the mortality in children without WB-CT. Finally, predictors of the use of WB-CT were identified so that a propensity score analysis of matched pairs could be performed.

RESULTS: A total of 65 092 patients were included, 4573 children (7%) and 60 519 adults (93%), with differences in accident type and injury pattern. Comparison of the ratio of observed to expected mortality revealed no difference between the two groups of children (standardized mortality ratio 0.97 with WB-CT, 0.95 without WB-CT). In adults, however, there was an advantage for the WB-CT group. The propensity score analysis of 1101 matched pairs showed identical mortality in the two groups (3.9% with WB-CT, 4.0% without WB-CT).

CONCLUSION: The TR-DGU data show no benefit of WB-CT compared with step-wise diagnosis in the care of severely injured children. In view of the radiation exposure involved, with the danger of inducing malignancy, the benefits and risks of the use of WB-CT in children should be weighed up carefully in team discussions.

Eur J Trauma Emerg Surg. 2022 Oct 28. doi: 10.1007/s00068-022-02140-5. Online ahead of print.

CT scan and conventional x-ray in multiple injured patient care: diagnostic strategies and outcomes analysed from the TraumaRegister DGU®.

Biber R, Kopschina C, Willauschus M, Bail HJ, Lefering R; TraumaRegister DGU.

PURPOSE: To evaluate the current practice regarding the prevalence and sequence of x-ray and CT scan in diagnostic algorithms for multiple injured patients.

METHODS: All primarily treated patients with $ISS \geq 9$ were selected from the TraumaRegister DGU® (years 2008–2015; $n = 109,257$). Four subgroups of diagnostic algorithm were defined: CT only (group C; $n = 63,763$), CT before x-ray (group CX; $n = 3711$), x-ray followed by CT (group XC; $n = 33,590$), and x-ray only (group X, $n = 8193$). We analysed the type and sequence of diagnostic procedures and their association with hospital mortality and length-of-stay in the emergency room (ER-LOS).

RESULTS: Predominant strategies were CT only (58.4%) and x-ray followed by CT (30.7%). Overall mortality was between 10 and 12% in all subgroups involving CT, and 6.6% in the x-ray only group. Expected mortality was within the 95% confidence of observed mortality except for the CX group (observed 10.0%; CI95 8.9–11.0; expected 11.1%). Mean / median length of stay in the emergency room was shortest in the CT only subgroup: (60 / 50 min). Prior x-ray diagnostic resulted in additional 3 min (group XC). The use of additional x-ray diagnostic decreased from 51.6% (in 2008) to 35.4% (in 2015).

CONCLUSIONS: ER-LOS is significantly affected by diagnostic pathway. CT scan alone accelerates ER-LOS, which however was not associated with lower mortality rates. Performing complete x-ray examinations after an initial CT scan seems not to deteriorate mortality rates.

J Clin Med. 2022 Nov 28;11(23):7036. doi: 10.3390/jcm11237036.

Impact of the First and Second Wave of the SARS-CoV-2 Pandemic on Severe Trauma and the Care Structures in the German TraumaNetzwerk DGU®.

Colcuc C, Fischer S, Leimkühler P, Miersbach M, Lefering R, TraumaRegister DGU, Wähnert D, Vordemvenne T, Grüneweller N.

BACKGROUND: The aim of this study was to investigate the effects of the pandemic on transfer rates of severely injured patients within the German TraumaNetzwerk of the DGU. Furthermore, cause of accident, rescue times, and trauma cases are compared to pre-pandemic times.

METHODS: For this investigation patients documented in the TraumaRegister DGU® from 2018 to 2020 were analyzed. The years 2018 and 2019 served as a comparison to 2020, the first COVID-19 pandemic year. All primary admissions and transfers were included if treated on an intensive care unit.

RESULTS: Demographics (age, sex) and injury severity in 2020 were comparable with 2018/2019. In 2020, a significant decrease (3.7%) in car accidents was found. In contrast, a significant increase (3.2%) in bicycle accidents was seen. During the second wave, there was a significant burden of COVID-19 patients on hospitals. In this time, we found a significant increase in early transfers of trauma patients primarily from small level 3 to large level 1 centers. There was also a small but significant increase in rescue time, especially during the 2nd wave.

CONCLUSION: Our data confirm the importance of the network structures established in the TraumaNetzwerk DGU®, especially during the pandemic. The established structures allow smaller hospitals to spread their resources and prevent internal collapse. Therefore, the structures of the TraumaNetzwerk DGU® play a prominent role in stabilizing the healthcare system by helping to maintain both surgical and critical care capacity and providing adequate emergency care.

Unfallchirurgie (Heidelb). 2023 Jul 3. doi: 10.1007/s00113-023-01337-6. Online ahead of print.

Prehospital management in trauma patients and the increasing number of helicopter EMS transportations : An epidemiological study of the TraumaRegister DGU®.

Deluca A, Deininger C, Wichlas F, Traweger A, Lefering R, Mueller EJ.

BACKGROUND/OBJECTIVE: To compare the prehospital treatment modalities and intervention regimens for major trauma patients with comparable injury patterns between Austria and Germany.

PATIENTS AND METHODS: This analysis is based on data retrieved from the TraumaRegister DGU®. Data included severely injured trauma patients with an injury severity score (ISS) ≥ 16 , an age ≥ 16 years, and who were primarily admitted to an Austrian (n = 4186) or German (n = 41,484) level I trauma center (TC) from 2008 to 2017. Investigated endpoints included prehospital times and interventions performed until final hospital admission.

RESULTS: The cumulative time for transportation from the site of the accident to the hospital did not significantly differ between the countries (62 min in Austria, 65 min in Germany). Overall, 53% of all trauma patients in Austria were transported to the hospital with a helicopter compared to 37% in Germany ($p < 0.001$). The rate of intubation was 48% in both countries, the number of chest tubes placed (5.7% Germany, 4.9% Austria), and the frequency of administered catecholamines (13.4% Germany, 12.3% Austria) were comparable ($\Phi = 0.00$). Hemodynamic instability (systolic blood pressure, BP ≤ 90 mmHg) upon arrival in the TC was higher in Austria (20.6% vs. 14.7% in Germany; $p < 0.001$). A median of 500 mL of fluid was administered in Austria, whereas in Germany 1000 mL was infused ($p < 0.001$). Patient demographics did not reveal a relationship ($\Phi = 0.00$) between both countries, and the majority of patients sustained a blunt trauma (96%). The observed ASA score of 3-4 was 16.8% in Germany versus 11.9% in Austria.

CONCLUSION: Significantly more helicopter EMS transportations (HEMS) were carried out in Austria. The authors suggest implementing international guidelines to explicitly use the HEMS system for trauma patients only a) for the rescue/care of people who have had an accident or are in life-threatening situations, b) for the transport of emergency patients with ISS > 16 , c) for transportation of rescue or recovery personnel to hard to reach regions or, d) for the transport of medicinal products, especially blood products, organ transplants or medical devices.

Emerg Med J. 2022 Dec;39(12):912-917. doi: 10.1136/emmermed-2020-211091.

Keeping it simple: the value of mortality prediction after trauma with basic indices like the Reverse Shock Index multiplied by Glasgow Coma Scale.

Frieler S, Lefering R, Gerstmeier J, Drotleff N, Schildhauer TA, Waydhas C, Hamsen U; TraumaRegister DGU.

BACKGROUND: Identification of trauma patients at significant risk of death in the prehospital setting is challenging. The prediction probability of basic indices like vital signs, Shock Index (SI), SI multiplied by age (SIA) or the GCS is limited and more complex scores are not feasible on-scene. The Reverse SI multiplied by GCS score (rSIG) has been proposed as a triage tool to identify trauma patients with an increased risk of dying at EDs. Age adjustment (rSIG/A) displayed no advantage. We aim to (1) validate the accuracy of the rSIG in predicting death or early transfusion in a large trauma registry population, and (2) determine if the rSIG is valid for evaluation of trauma patients in the prehospital setting.

METHODS: 70 829 trauma patients were retrieved from the TraumaRegister DGU database (time period between 2008 and 2017). The area under the receiver operating characteristic curve (AUROC) was calculated to measure the ability of SI, SIA, rSIG and rSIG divided by age (rSIG/A) to predict in-hospital mortality from data at the time of hospital arrival and solely from prehospital data.

RESULTS: The rSIG at time of hospital admission was not sufficiently predictive for clinical decision-making. However, rSIG calculated solely from prehospital data accurately predicted risk of death. Using prehospital data, the AUROC for mortality of rSIG/A was the highest (0.85; CI: 0.85 to 0.86), followed by rSIG (0.76; CI: 0.75 to 0.77), SIA (0.71; CI: 0.70 to 0.71) and SI (0.48; CI: 0.47 to 0.49).

CONCLUSION: The prehospital rSIG/A can be a useful adjunct for the prehospital evaluation of trauma patients and their allocation to trauma centres or trauma team activation. However, we could not confirm that the rSIG at hospital admission is a reliable tool for risk stratification.

Unfallchirurgie (Heidelb). 2023 Mar 29. doi: 10.1007/s00113-022-01286-6. Online ahead of print.

The severely injured older cyclist-Evaluation of the TraumaRegister DGU®: Retrospective, multicenter cross-sectional study based on the TraumaRegister DGU®.

Fuchs K, Backhaus R, Jordan MC, Lefering R, Meffert RH, Gilbert F; das TraumaRegister DGU.

BACKGROUND: Contrary to the trend of decreasing traffic fatalities, the number of cyclists killed in Germany has been steadily increasing in recent years. With the increasing popularity of cycling in all age groups, the number of accidents with sometimes serious injuries is rising. In the course of this, the question arises what influence age has on the type and severity of injuries, the probability of survival and the length of hospital stay in seriously injured cyclists.

METHODS: A retrospective analysis of data from the TraumaRegister DGU® (TR-DGU) from 2010 to 2019 was performed. All severely injured cyclists with a maximum abbreviated injury scale (MAIS) of 3+ (n = 14,651) in the TR-DGU were included in this study and the available parameters were evaluated. A subdivision into three age groups (60-69, 70-79, and ≥ 80 years) and a control group (20-59 years) was carried out.

RESULTS: Injuries to the head were by far the most common, accounting for 64.2%. There was a marked increase in severe head injuries in the 60-plus years age group. Furthermore, with increasing age, the probability of prehospital intubation, catecholamine requirement, intensive care and hospital length of stay, and mortality increased.

CONCLUSION: Head injuries represent the most common serious injury, especially among older cyclists. As helmet wearing was not recorded in the TraumaRegister DGU® during the evaluation period, no conclusion can be drawn about its effect. Furthermore, a higher age correlates with a longer hospital stay and a higher mortality, but does not represent an independent risk factor for death in severely injured patients.

Eur J Trauma Emerg Surg. 2022 Jun;48(3):1975-1983. doi: 10.1007/s00068-020-01515-w.

Epidemiology and predictors of traumatic spine injury in severely injured patients: implications for emergency procedures.

Häske D, Lefering R, Stock JP, Kreinest M; TraumaRegister DGU.

PURPOSE: This study aimed to identify the prevalence and predictors of spinal injuries that are suitable for immobilization.

METHODS: Retrospective cohort study drawing from the multi-center database of the TraumaRegister DGU®, spinal injury patients ≥ 16 years of age who scored ≥ 3 on the Abbreviated Injury Scale (AIS) between 2009 and 2016 were enrolled.

RESULTS: The mean age of the 145,833 patients enrolled was 52.7 ± 21.1 years. The hospital mortality rate was 13.9%, and the mean injury severity score (ISS) was 21.8 ± 11.8 . Seventy percent of patients had no spine injury, 25.9% scored 2-3 on the AIS, and 4.1% scored 4-6 on the AIS. Among patients with isolated traumatic brain injury (TBI), 26.8% had spinal injuries with an AIS score of 4-6. Among patients with multi-system trauma and TBI, 44.7% had spinal injuries that scored 4-6 on the AIS. Regression analysis predicted a serious spine injury (SI; AIS 3-6) with a prevalence of 10.6% and cervical spine injury (CSI; AIS 3-6) with a prevalence of 5.1%. Blunt trauma was a predictor for SI and CSI (OR 4.066 and OR 3.640, respectively; both $p < 0.001$) and fall > 3 m for SI (OR 2.243; $p < 0.001$) but not CSI (OR 0.636; $p < 0.001$). Pre-hospital shock was predictive for SI and CSI (OR 1.87 and OR 2.342, respectively; both $p < 0.001$), and diminished or absent motor response was also predictive for SI (OR 3.171) and CSI (OR 7.462; both $p < 0.001$). Patients over 65 years of age were more frequently affected by CSI.

CONCLUSIONS: In addition to the clinical symptoms of pain, we identify '4S' [spill (fall) > 3 m, seniority (age > 65 years), seriously injured, skull/traumatic brain injury] as an indication for increased attention for CSIs or indication for spinal motion restriction.

Eur J Anaesthesiol. 2023 May 3. doi: 10.1097/EJA.0000000000001834. Online ahead of print.

The first hour of trauma reception is critical for patients with major thoracic trauma: A retrospective analysis from the TraumaRegister DGU.

Helsloot D, Fitzgerald MC, Lefering R, Verelst S, Missant C; and the TraumaRegister DGU®.

BACKGROUND: Up to 25% of trauma deaths are related to thoracic injuries. **OBJECTIVE:** The primary goal was to analyse the incidence and time distribution of death in adult patients with major thoracic injuries. The secondary goal was to determine if potentially preventable deaths occurred within this time distribution and, if so, identify an associated therapeutic window.

DESIGN: Retrospective observational analysis.

SETTING: TraumaRegister DGU.

PATIENTS: Major thoracic injury was defined as an Abbreviated Injury Scale (AIS) 3 or greater. Patients with severe head injury (AIS ≥ 4) or injuries to other body regions with AIS being greater than the thoracic injury (AIS other $>$ AIS thorax) were excluded to ensure that the most severe injury described was primarily thoracic related. **MAIN OUTCOME MEASURES:** Incidence and time distribution of mortality were considered the primary outcome measures. Patient and clinical characteristics and resuscitative interventions were analysed in relation to the time distribution of death. **RESULTS:** Among adult major trauma cases with direct admission from the accident scene, 45% had thoracic injuries and overall mortality was 9.3%. In those with major thoracic trauma ($n=24\,332$) mortality was 5.9% ($n=1437$). About 25% of these deaths occurred within the first hour after admission and 48% within the first day. No peak in late mortality was seen. The highest incidences of hypoxia and shock were seen in non-survivors with immediate death within 1 h and early death (1 to 6 h). These groups received the largest number of resuscitative interventions. Haemorrhage was the leading cause of death in these groups, whereas organ failure was the leading cause of death amongst those who survived the first 6 h after admission.

CONCLUSION: About half of adult major trauma cases had thoracic injuries. In non-survivors with primarily major thoracic trauma, most deaths occurred immediately (<1 h) or within the first 6 h after injury. Further research should analyse if improvements in trauma resuscitation performed within this time frame will reduce preventable deaths. **TRIAL REGISTRATION:** The present study is reported within the publication guidelines of the TraumaRegister DGU® and registered as TR-DGU project ID 2020-022.

Crit Care. 2023 Jul 6;27(1):267. doi: 10.1186/s13054-023-04541-3.

Trauma-induced disturbances in ionized calcium levels correlate parabolically with coagulopathy, transfusion, and mortality: a multicentre cohort analysis from the TraumaRegister DGU®.

Helsloot D, Fitzgerald M, Lefering R, Verelst S, Missant C; TraumaRegister DGU.

BACKGROUND: To which extent trauma-induced disturbances in ionized calcium (iCa²⁺) levels have a linear relationship with adverse outcomes remains controversial. The goal of this study was to determine the association between the distribution and accompanying characteristics of transfusion-independent iCa²⁺ levels versus outcome in a large cohort of major trauma patients upon arrival at the emergency department.

METHODS: A retrospective observational analysis of the TraumaRegister DGU® (2015-2019) was performed. Adult major trauma patients with direct admission to a European trauma centre were selected as the study cohort. Mortality at 6 h and 24 h, in-hospital mortality, coagulopathy, and need for transfusion were considered as relevant outcome parameters. The distribution of iCa²⁺ levels upon arrival at the emergency department was calculated in relation to these outcome parameters. Multivariable logistic regression analysis was performed to determine independent associations.

RESULTS: In the TraumaRegister DGU® 30 183 adult major trauma patients were found eligible for inclusion. iCa²⁺ disturbances affected 16.4% of patients, with hypocalcemia (< 1.10 mmol/l) being more frequent (13.2%) compared to hypercalcemia (≥ 1.30 mmol/l, 3.2%). Patients with hypo- and hypercalcemia were both more likely (P < .001) to have severe injury, shock, acidosis, coagulopathy, transfusion requirement, and haemorrhage as cause of death. Moreover, both groups had significant lower survival rates. All these findings were most distinct in hypercalcemic patients. When adjusting for potential confounders, mortality at 6 h was independently associated with iCa²⁺ < 0.90 mmol/L (OR 2.69, 95% CI 1.67-4.34; P < .001), iCa²⁺ 1.30-1.39 mmol/L (OR 1.56, 95% CI 1.04-2.32, P = 0.030), and iCa²⁺ ≥ 1.40 mmol/L (OR 2.87, 95% CI 1.57-5.26; P < .001). Moreover, an independent relationship was determined for iCa²⁺ 1.00-1.09 mmol/L with mortality at 24 h (OR 1.25, 95% CI 1.05-1.48; P = .0011), and with in-hospital mortality (OR 1.29, 95% CI 1.13-1.47; P < .001). Both hypocalcemia < 1.10 mmol/L and hypercalcemia ≥ 1.30 mmol/L had an independent association with coagulopathy and transfusion.

CONCLUSIONS: Transfusion-independent iCa²⁺ levels in major trauma patients upon arrival at the emergency department have a parabolic relationship with coagulopathy, need for transfusion, and mortality. Further research is needed to confirm whether iCa²⁺ levels change dynamically and are more a reflection of severity of injury and accompanying physiological derangements, rather than an individual parameter that needs to be corrected as such.

Front Public Health. 2023 May 2;11:1136159. doi: 10.3389/fpubh.2023.1136159.

Severe trauma in Germany and Israel: are we speaking the same language? A trauma registry comparison.

Kaim A, Bodas M, Bieler D, Radomislensky I, Matthes G, Givon A, Trentzsch H; Israel Trauma Group; Waydhas C, Lefering R.

BACKGROUND: Trauma registries are a crucial component of trauma systems, as they could be utilized to perform a benchmarking of quality of care and enable research in a critical but important area of health care. The aim of this study is to compare the performance of two national trauma systems: Germany (TraumaRegister DGU®, TR-DGU) and Israel (Israeli National Trauma Registry, INTR).

METHODS: The present study was a retrospective analysis of data from the described above trauma registries in Israel and Germany. Adult patients from both registries treated during 2015-2019 with an Injury Severity Score (ISS) ≥ 16 points were included. Patient demographics, type, distribution, mechanism, and severity of injury, treatment delivered and length of stay (LOS) in the ICU and in the hospital were included in the analysis.

RESULTS: Data were available from 12,585 Israeli patients and 55,660 German patients. Age and sex distribution were comparable, and road traffic collisions were the most prevalent cause of injuries. The ISS of German patients was higher (ISS 24 vs. 20), more patients were treated on an intensive care unit (92 vs. 32%), and mortality was higher (19.4 vs. 9.5%) as well.

CONCLUSION: Despite similar inclusion criteria (ISS ≥ 16), remarkable differences between the two national datasets were observed. Most probably, this was caused by different recruitment strategies of both registries, like trauma team activation and need for intensive care in TR-DGU. More detailed analyses are needed to uncover similarities and differences of both trauma systems.

Eur J Trauma Emerg Surg. 2023 Mar 8:1-9. doi: 10.1007/s00068-023-02257-1. Online ahead of print.

Changes in injury patterns, injury severity and hospital mortality in motorized vehicle accidents: a retrospective, cross-sectional, multicenter study with 19,225 cases derived from the TraumaRegister DGU®.

Koch DA, Hagebusch P, Lefering R, Faul P, Hoffmann R, Schweigkofler U; TraumaRegister DGU.

PURPOSE: In the last 20 years, the number of fatalities due to road traffic accidents (RTA) in Germany has steadily decreased from 7503 to 2724 per year. Due to legal regulations, educational measures and the continuous development of safety technology the number of severe traumatic injuries and injury patterns are most likely to change. The aim of the study was to analyse severely injured motorcyclists (MC) and car occupants (CO) that were involved in RTAs in the last 15 years and investigate the development and changes of injury patterns, injury severity and hospital mortality.

METHODS: We retrospectively evaluated data from the TraumaRegister DGU® (TR-DGU) considering all RTA-related injured MCs and COs (n = 19,225) that were registered in the TR-DGU from 2006 to 2020 with a primary admission to a trauma center with continuous participation (14 of 15 years) in the TR-DGU, an Injury Severity Score (ISS) \geq 16 and aged between 16 and 79 years. The observation period was divided into three 5-year interval subgroups for further analysis.

RESULTS: The mean age increased by 6.9 years and the ratio of severely injured MCs to COs changed from 1:1.92 to 1:1.45. COs were in 65.8% male and more often severely injured in the age groups under 30, while the majority of severely injured MCs were in the age group around 50 years and in 90.1% male. The ISS (- 3.1 points) as well as the mortality of both groups (CO: 14.4% vs. 11.8%; MC: 13.2% vs. 10.2%) steadily decreased over time. Nevertheless, the standardized mortality ratio (SMR) hardly changed and stayed $<$ 1. Regarding the injury patterns, the greatest decline of injuries with AIS 3 + were to the head (CO: - 11.3%; MC: - 7.1%), in addition, a decrease of injuries to extremities (CO: - 1.5%; MC: - 3.3%), to the abdomen (CO: - 2.6%; MC: - 3.6%), to the pelvis in COs (- 4.7%) and to the spine (CO: + 0.1%; MC: - 2.4%) were observed. Thoracic injuries increased in both groups (CO: + 1.6%; MC: + 3.2%) and, furthermore, pelvic injuries in MCs (+ 1.7%). Another finding was the increase of the utilization of whole body CTs from 76.6 to 95.15%.

CONCLUSION: The severity of injuries and their incidence, especially head injuries, have decreased over the years and seem to contribute to a decreasing hospital mortality of polytraumatized MCs and COs injured in traffic accidents. Young drivers and an increasing number of seniors are the age groups at risk and require special attention and treatment.

Eur J Trauma Emerg Surg. 2022 Dec;48(6):4615-4622. doi: 10.1007/s00068-022-01987-y.

Process times of severely injured patients in the emergency room are associated with patient volume: a registry-based analysis

Lefering R, Waydhas C; TraumaRegister DGU.

PURPOSE: Hospitals involved in the care of severely injured patients treat a varying number of such cases per year. Large hospitals were expected to show a better performance regarding process times in the emergency room. The present investigation analyzed whether this assumption was true, based on a large national trauma registry.

METHODS: A total of 129,193 severely injured patients admitted primarily to one of 675 German hospitals and documented in the TraumaRegister DGU® were considered for this analysis. The analysis covered a 5 years time period (2013-2017). Hospitals were grouped by their average number of annually treated severe trauma patients into five categories ranging from 'less than 10 patients' to '100 or more'. The following process times were compared: pre-hospital time; time from admission to diagnostic procedures (sonography, X-ray, computed tomography), time from admission to selected emergency interventions and time in the emergency room.

RESULTS: Seventy-eight high volume hospitals treated 45% of all patients, while 30% of hospitals treated less than ten cases per year. Injury severity and mortality increased with volume per year. Whole-body computed tomography (WB-CT) was used less frequently in small hospitals (53%) as compared to the large ones (83%). The average time to WB-CT fell from 28 min. in small hospitals to 19 min. in high volume hospitals. There was a linear trend to shorter performance times for all diagnostic procedures (sonography, X-ray, WB-CT) when the annual volume increased. A similar trend was observed for time to blood transfusion (58 min versus 44 min). The median time in the emergency room fell from 74 min to 53 min, but there was no clear trend for the time to the first emergency surgery. Due to longer travel times, prehospital time was about 10 min higher in patients admitted to high volume hospitals compared to patients admitted to smaller local hospitals.

CONCLUSION: Process times in the emergency room decreased consistently with an increase of patient volume per year. This decrease, however, was associated with a longer prehospital time.

Injury. 2023 May;54(5):1271-1277. doi: 10.1016/j.injury.2023.01.002.

Extracorporeal membrane oxygenation in traumatic brain injury - A retrospective, multicenter cohort study.

Mader MM, Lefering R, Westphal M, Maegele M, Czorlich P.

INTRODUCTION: Patients with traumatic brain injury (TBI) regularly require intensive care with prolonged invasive ventilation. Consequently, these patients are at increased risk of pulmonary failure, potentially requiring extracorporeal membrane oxygenation (ECMO). The aim of this work was to provide an overview of ECMO treatment in TBI patients based upon data captured into the TraumaRegister DGU® (TR-DGU).

METHODS: A retrospective multi-center cohort analysis of patients registered in the TR-DGU was conducted. Adult patients with relevant TBI (AISHead ≥ 3) who had been treated in German, Austrian, or Swiss level I or II trauma centers using ECMO therapy between 2015 and 2019 were included. A multivariable logistic regression analysis was used to identify risk factors for the need for ECMO treatment.

RESULTS: 12,247 patients fulfilled the inclusion criteria. The overall rate of ECMO treatment was 1.1% (134 patients). Patients on ECMO had an overall hospital mortality rate of 38% (51/134 patients) while 13% (1523/12,113 patients) of TBI patients without ECMO therapy died. Male gender ($p = 0.014$), AIS_{Chest} 3+ ($p < 0.001$), higher Injury Severity Score ($p < 0.001$) and packed red blood cell (pRBC) transfusion ($p < 0.001$) were associated with ECMO treatment.

CONCLUSION: ECMO therapy is a potentially lifesaving modality for the treatment of moderate-to-severe TBI when combined with severe chest trauma and pulmonary failure. The in-hospital mortality is increased in this high-risk population, but the majority of patients is surviving.

Eur J Trauma Emerg Surg. 2022 Dec;48(6):4451-4459. doi: 10.1007/s00068-020-01544-5.

Traumatic brain injury with concomitant injury to the spleen: characteristics and mortality of a high-risk trauma cohort from the TraumaRegister DGU®.

Mader MM, Lefering R, Westphal M, Maegele M, Czorlich P.

PURPOSE: Based on the hypothesis that systemic inflammation contributes to secondary injury after initial traumatic brain injury (TBI), this study aims to describe the effect of splenectomy on mortality in trauma patients with TBI and splenic injury.

METHODS: A retrospective cohort analysis of patients prospectively registered into the TraumaRegister DGU® (TR-DGU) with TBI (AISHead ≥ 3) combined with injury to the spleen (AISSpleen ≥ 1) was conducted. Multivariable logistic regression modeling was performed to adjust for confounding factors and to assess the independent effect of splenectomy on in-hospital mortality.

RESULTS: The cohort consisted of 1114 patients out of which 328 (29.4%) had undergone early splenectomy. Patients with splenectomy demonstrated a higher Injury Severity Score (median: 34 vs. 44, $p < 0.001$) and lower Glasgow Coma Scale (median: 9 vs. 7, $p = 0.014$) upon admission. Splenectomized patients were more frequently hypotensive upon admission (19.8% vs. 38.0%, $p < 0.001$) and in need for blood transfusion (30.3% vs. 61.0%, $p < 0.001$). The mortality was 20.7% in the splenectomy group and 10.3% in the remaining cohort. After adjustment for confounding factors, early splenectomy was not found to exert a significant effect on in-hospital mortality (OR 1.29 (0.67-2.50), $p = 0.45$).

CONCLUSION: Trauma patients with TBI and spleen injury undergoing splenectomy demonstrate a more severe injury pattern, more compromised hemodynamic status and higher in-hospital mortality than patients without splenectomy. Adjustment for confounding factors reveals that the splenectomy procedure itself is not independently associated with survival.

BMC Emerg Med. 2022 Dec 6;22(1):194. doi: 10.1186/s12873-022-00750-1.

Is prehospital intubation of severely injured children in accordance with guidelines?

Maek T, Fochtmann U, von Loewenich A, Jungbluth P, Zimmermann W, Lefering R, Lendemans S, Hussmann B.

BACKGROUND: The current German S3 guideline for polytrauma lists five criteria for prehospital intubation: apnea, severe traumatic brain injury (GCS ≤ 8), severe chest trauma with respiratory failure, hypoxia, and persistent hemodynamic instability. These guideline criteria, used in adults in daily practice, have not been previously studied in a collection of severely injured children. The aim of this study was to assess the extent to which the criteria are implemented in clinical practice using a multivariate risk analysis of severely injured children.

METHODS: Data of 289,698 patients from the TraumaRegister DGU® were analyzed. Children meeting the following criteria were included: Maximum Abbreviated Injury Scale 3+, primary admission, German-speaking countries, years 2008-2017, and declaration of intubation. Since children show age-dependent deviating physiology, four age groups were defined (years old: 0-2; 3-6; 7-11; 12-15). An adult collective served as a control group (age: 20-50). After a descriptive analysis in the first step, factors leading to prehospital intubation in severely injured children were analyzed with a multivariate regression analysis.

RESULTS: A total of 4489 children met the inclusion criteria. In this cohort, young children up to 2 years old had the significantly highest injury severity (Injury Severity Score: 21; $p \leq 0.001$). Falls from both high (> 3 m) and low heights (< 3 m) were more common in children than in adults. The same finding applied to the occurrence of severe traumatic brain injury. When at least one intubation criterion was formally present, the group up to 6 years old was least likely to actually be intubated (61.4%; $p \leq 0.001$). Multivariate regression analysis showed that Glasgow Coma Scale score ≤ 8 in particular had the greatest influence on intubation (odds ratio: 26.9; $p \leq 0.001$).

CONCLUSIONS: The data presented here show for the first time that the existing criteria in the guideline for prehospital intubation are applied in clinical practice (approximately 70% of cases), compared to adults, in the vast majority of injured children. Although severely injured children still represent a minority of all injured patients, future guidelines should focus more on them and address them in a specialized manner.

Front Neurosci. 2022 Oct 19;16:974519. doi: 10.3389/fnins.2022.974519.

The outcome of severely injured patients following traumatic brain injury is affected by gender-A retrospective, multicenter, matched-pair analysis utilizing data of the TraumaRegister DGU®.

Mair O, Greve F, Lefering R, Biberthaler P, Hanschen M; TraumaRegister DGU.

INTRODUCTION: Traumatic brain injury (TBI) causes a major health-concern globally. Gender-dependent differences in mortality outcome after TBI have been controversially discussed.

MATERIALS AND METHODS: We conducted a retrospective, multicenter, matched-pair analysis using data collected by the TraumaRegister DGU® of the German Trauma Society between 2009 and 2020. All patients after severe trauma with the leading injury of TBI (AIS ≥ 3), above 18 years of age were included. Thereby, 42,034 cases were identified. We used 12 different matching criteria to ensure highly accurate matching and were able to match 11,738 pairs of one female and one male patient.

RESULTS: Average age at injury was 67.5 ± 19.6 years in women and 66.7 ± 19.1 years in men. Mean Injury Severity Score (ISS) was 21.3 ± 8.1 in women and 21.6 ± 8.2 in men. While women were more likely to die within the first week after trauma, the mortality was significantly higher in men overall (30.8 vs. 29.2%, $p < 0.002$). Women were less likely to suffer from multi organ failure (MOF) (27.5 vs. 33.0%) or sepsis (4.5 vs. 7.1%). When comparing younger (≤ 45 -years) and older (> 45 years) patients, overall mortality was lower in men (13.1% men vs. 13.4% women) in the younger age group, but in the older group mortality was lower in women (33.8% men vs. 31.8% women).

DISCUSSION: Gender-specific differences in the clinical outcome of severely injured patients with leading TBI could be detected. While women are overall characterized by an advantage in survival, this feature is not equally reproducible in premenopausal women. Therefore, the exact pathophysiological reasons for the described survival advantages of women will have to be explored in further prospective clinical studies.

J Clin Med. 2023 May 31;12(11):3802. doi: 10.3390/jcm12113802.

Impact of a Femoral Fracture on Outcome after Traumatic Brain Injury-A Matched-Pair Analysis of the TraumaRegister DGU®.

Paul MM, Mieden HJ, Lefering R, Kupczyk EK, Jordan MC, Gilbert F, Meffert RH, Sirén AL, Hoelscher-Doht S.

Traumatic brain injury (TBI) is the leading cause of death and disability in polytrauma and is often accompanied by concomitant injuries. We conducted a retrospective matched-pair analysis of data from a 10-year period from the multicenter database TraumaRegister DGU® to analyze the impact of a concomitant femoral fracture on the outcome of TBI patients. A total of 4508 patients with moderate to critical TBI were included and matched by severity of TBI, American Society of Anesthesiologists (ASA) risk classification, initial Glasgow Coma Scale (GCS), age, and sex. Patients who suffered combined TBI and femoral fracture showed increased mortality and worse outcome at the time of discharge, a higher chance of multi-organ failure, and a rate of neurosurgical intervention. Especially those with moderate TBI showed enhanced in-hospital mortality when presenting with a concomitant femoral fracture ($p = 0.037$). The choice of fracture treatment (damage control orthopedics vs. early total care) did not impact mortality. In summary, patients with combined TBI and femoral fracture have higher mortality, more in-hospital complications, an increased need for neurosurgical intervention, and inferior outcome compared to patients with TBI solely. More investigations are needed to decipher the pathophysiological consequences of a long-bone fracture on the outcome after TBI.

Unfallchirurgie (Heidelb). 2023 Jun 21. doi: 10.1007/s00113-023-01325-w. Online ahead of print.

Impact of the COVID-19 pandemic on the care of major trauma patients: analysis from the TraumaRegister DGU®.

Pflüger P, Lefering R, Dommasch M, Biberthaler P, Kanz KG.

BACKGROUND: The treatment of major trauma patients requires intensive care capacity, which is a critical resource particularly during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. Therefore, the aim of this study was to analyze the impact on major trauma care considering the intensive care treatment of COVID-19 positive patients.

METHODS: Demographic, prehospital, and intensive care treatment data from the TraumaRegister DGU® of the German Trauma Society (DGU) in 2019 and 2020 were analyzed. Only major trauma patients from the state of Bavaria were included. Inpatient treatment data of COVID-19 patients in Bavaria in 2020 were obtained using IVENA eHealth.

RESULTS: In total, 8307 major trauma patients were treated in the state of Bavaria in the time period investigated. The number of patients in 2020 (n = 4032) compared to 2019 (n = 4275) was not significantly decreased (p = 0.4). Regarding COVID-19 case numbers, maximum values were reached in the months of April and December with more than 800 intensive care unit (ICU) patients per day. In the critical period (> 100 patients with COVID-19 on ICU), a prolonged rescue time was evident (64.8 ± 32.5 vs. 67.4 ± 30.6 min; p = 0.003). The length of stay and ICU treatment of major trauma patients were not negatively affected by the COVID-19 pandemic.

CONCLUSION: The intensive medical care of major trauma patients could be ensured during the high-incidence phases of the COVID-19 pandemic. The prolonged prehospital rescue times show possible optimization potential of the horizontal integration of prehospital and hospital.

J Clin Med. 2022 Oct 19;11(20):6150. doi: 10.3390/jcm11206150.

Is ROTEM Diagnostic in Trauma Care Associated with Lower Mortality Rates in Bleeding Patients?-A Retrospective Analysis of 7461 Patients Derived from the TraumaRegister DGU®.

Riehl K, Lefering R, Maegele M, Caspers M, Migliorini F, Schenker H, Hildebrand F, Fröhlich M, Driessen A.

INTRODUCTION: Death from uncontrolled trauma haemorrhage and subsequent trauma-induced coagulopathy (TIC) is potentially preventable. Point-of-care devices such as rotational thromboelastometry (ROTEM®) are advocated to detect haemostatic derangements more rapidly than conventional laboratory diagnostics. Regarding reductions in RBC transfusion, the use of ROTEM has been described as being efficient and associated with positive outcomes in several studies.

OBJECTIVE: The effect of ROTEM use was assessed on three different outcome variables: (i) administration of haemostatics, (ii) rate of RBC transfusions and (iii) mortality in severely injured patients.

METHODS AND MATERIAL: A retrospective analysis of a large data set of severely injured patients collected into the TraumaRegister DGU® between 2009 and 2016 was conducted. The data of 7461 patients corresponded to the inclusion criteria and were subdivided into ROTEM-using and ROTEM-non-using groups. Both groups were analysed regarding (i) administration of haemostatics, (ii) rate of RBC transfusions and (iii) mortality. **RESULTS:** A lower mortality rate in ROTEM-using groups was observed (p = 0.043). Furthermore, more patients received haemostatic medication when ROTEM was used. In ROTEM-using groups, there was a statistically relevant higher application of massive transfusion.

CONCLUSIONS: In this retrospective study, the use of ROTEM was associated with reduced mortality and an increased application of haemostatics and RBC transfusions. Prospective evidence is needed for further evidence-based recommendations.

BMC Emerg Med. 2022 Sep 10;22(1):158. doi: 10.1186/s12873-022-00714-5.

Survival after traumatic cardiac arrest is possible—a comparison of German patient-registries.

Seewald S, Wnent J, Gräsner JT, Tjelmeland I, Fischer M, Bohn A, Bouillon B, Maurer H, Lefering R.

BACKGROUND: Out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) due to trauma is rare, and survival in this group is infrequent. Over the last decades, several new procedures have been implemented to increase survival, and a "Special circumstances chapter" was included in the European Resuscitation Council (ERC) guidelines in 2015. This article analysed outcomes after traumatic cardiac arrest in Germany using data from the German Resuscitation Registry (GRR) and the TraumaRegister DGU® (TR-DGU) of the German Trauma Society.

METHODS: In this study, data from patients with OHCA between 01.01.2014 and 31.12.2019 secondary to major trauma and where cardiopulmonary resuscitation (CPR) was started were eligible for inclusion. Endpoints were return of spontaneous circulation (ROSC), hospital admission with ROSC and survival to hospital discharge.

RESULTS: 1.049 patients were eligible for inclusion. ROSC was achieved in 28.7% of the patients, 240 patients (22.9%) were admitted to hospital with ROSC and 147 (14.0%) with ongoing CPR. 643 (67.8%) patients were declared dead on scene. Of all patients resuscitated after traumatic OHCA, 27.3% (259) died in hospital. The overall mortality was 95.0% and 5.0% survived to hospital discharge (47). In a multivariate logistic regression analysis; age, sex, injury severity score (ISS), head injury, found in cardiac arrest, shock on admission, blood transfusion, CPR in emergency room (ER), emergency surgery and initial electrocardiogram (ECG), were independent predictors of mortality.

CONCLUSION: Traumatic cardiac arrest was an infrequent event with low overall survival. The mortality has remained unchanged over the last decades in Germany. Additional efforts are necessary to identify reversible cardiac arrest causes and provide targeted trauma resuscitation on scene.

Eur J Trauma Emerg Surg. 2022 Dec;48(6):4623-4630. doi: 10.1007/s00068-022-01988-x.

Endotracheal intubation in trauma patients with isolated shock: universally recommended but rarely performed.

Stausberg T, Ahnert T, Thouet B, Lefering R, Böhmer A, Brockamp T, Wafaisade A, Fröhlich M; TraumaRegister DGU.

PURPOSE: The indication for pre-hospital endotracheal intubation (ETI) must be well considered as it is associated with several risks and complications. The current guidelines recommend, among other things, ETI in case of shock (systolic blood pressure < 90 mmHg). This study aims to investigate whether isolated hypotension without loss of consciousness is a useful criterion for ETI.

METHODS: The data of 37,369 patients taken from the TraumaRegister DGU® were evaluated in a retrospective study with regard to pre-hospital ETI and the underlying indications. Inclusion criteria were the presence of any relevant injuries (Abbreviated Injury Scale [AIS] ≥ 3) and complete pre-hospital management information.

RESULTS: In our cohort, 29.6% of the patients were intubated. The rate of pre-hospital ETI increased with the number of indications. If only one criterion according to current guidelines was present, ETI was often omitted. In 582 patients with shock as the only indication for pre-hospital ETI, only 114 patients (19.6%) were intubated. Comparing these subgroups, the intervention was associated with longer time on scene (25.3 min vs. 41.6 min; $p < 0.001$), higher rate of coagulopathy (31.8% vs. 17.2%), an increased mortality (8.2% vs. 11.5%) and higher standard mortality ratio (1.17 vs. 1.35). If another intubation criterion was present in addition to shock, intubation was performed more frequently.

CONCLUSION: Decision making for pre-hospital intubation in trauma patients is challenging in front of a variety of factors. Despite the presence of a guideline recommendation, ETI is not always executed. Patients presenting with shock as remaining indication and subsequent intubation showed a decreased outcome. Thus, isolated shock does not appear to be an appropriate indication for pre-hospital ETI, but clearly remains an important surrogate of trauma severity and the need for trauma team activation.

Eur J Trauma Emerg Surg. 2023 Jan 20. doi: 10.1007/s00068-022-02215-3. Online ahead of print.

Early total care or damage control orthopaedics for major fractures? Results of propensity score matching for early definitive versus early temporary fixation based on data from the trauma registry of the German Trauma Society (TraumaRegister DGU®).

von Lübken F, Prause S, Lang P, Friemert BD, Lefering R, Achatz G.

PURPOSE: Damage control orthopaedics (DCO) und early total care (ETC) are well-established strategies for managing severely injured patients. There is no definitive evidence of the superiority of DCO over ETC in polytrauma patients. We conducted this study to assess the probability of a polytraumatised patient undergoing DCO. In addition, the effect of DCO on complications and mortality was investigated.

METHODS: We analysed data from 12,569 patients with severe trauma (Injury Severity Score \geq 16) who were enrolled in the trauma registry of the German Trauma Society (TraumaRegister DGU®) from 2009 to 2016 and had undergone surgery for extremity or pelvic fractures. These patients were allocated to a DCO or an ETC group. We used the propensity score to identify factors supporting the use of DCO. For a comparison of mortality rates, the groups were stratified and matched on the propensity score.

RESULTS: We identified relevant differences between DCO and ETC. DCO was considerably more often associated with packed red blood cell (pRBC) transfusions (33.9% vs. 13.4%), catecholamine therapy (14.1% vs. 6.8%), lower extremity injuries (72.4% vs. 53.5%), unstable pelvic fractures (41.0% vs. 25.9%), penetrating injuries (2.8% vs. 1.5%), and shock (20.5% vs. 10.8%) and unconsciousness (23.7% vs. 16.3%) on admission. Based on the propensity score, patients with penetrating trauma, pRBC transfusions, unstable pelvic fractures, and lower extremity injuries were more likely to undergo DCO. A benefit of DCO such as reduced complications or reduced mortality was not detected.

CONCLUSION: We could identify some parameters of polytrauma patients used in the trauma registry (Traumaregister DGU®), which led more likely to a DCO therapy. The propensity score did not demonstrate the superiority of DCO over ETC in terms of outcome or complications. It did not appear to adequately adjust for the variables used here. Definitive evidence for or against the use of DCO remains unavailable.

Langenbecks Arch Surg. 2022 Dec;407(8):3681-3690. doi: 10.1007/s00423-022-02629-y.

Traumatic diaphragmatic rupture: epidemiology, associated injuries, and outcome-an analysis based on the TraumaRegister DGU®.

Weber C, Willms A, Bieler D, Schreyer C, Lefering R, Schaaf S, Schwab R, Kollig E, GÜsgen C; and the Committee on Emergency Medicine, Intensive Care and Trauma Management (Sektion NIS) of the German Trauma Society (DGU).

INTRODUCTION: Traumatic diaphragmatic rupture is a rare injury in the severely injured patient and is most commonly caused by blunt mechanisms. However, penetrating mechanisms can also dominate depending on regional and local factors. Traumatic diaphragmatic rupture is difficult to diagnose and can be missed by primary diagnostic procedures in the resuscitation room. Initially not life-threatening, diaphragmatic ruptures can cause severe sequelae in the patient's long-term course if untreated. The objective of this study was to assess the epidemiology, associated injuries, and outcome of traumatic diaphragmatic ruptures based on a multicenter registry-based analysis.

MATERIAL AND METHODS: Data from all patients enrolled in the TraumaRegister DGU® between 2009 and 2018 were retrospectively analyzed. That multicenter database collects data on prehospital, intra-hospital emergency, intensive care therapy, and discharge. Included were all patients with a Maximum Abbreviated Injury Scale (MAIS) score of 3 or above and patients with a MAIS score of 2 who died or were treated in the intensive care unit, for whom standard documentation forms had been completed and who had sustained a diaphragmatic rupture (AIS score of 3 or 4). The data has been analyzed using descriptive statistics and chi-square test or Mann-Whitney U test.

RESULTS: Of the 199,933 patients included in the study population, 687 patients (0.3%) had a diaphragmatic rupture. Of these, 71.9% were male. The mean patient age was 46.1 years. Blunt trauma accounted for 73.5% of the injuries. Primary diagnosis was established in the resuscitation room in 93.1% of the patients. Multislice helical computed tomography (MSCT) was performed in 82.7% of the cases. Rib fractures were detected in 60.7% of the patients with a diaphragmatic injury. Patients with diaphragmatic rupture had a higher mean Injury Severity Score (ISS) than patients without a diaphragmatic injury (32.9 vs. 18.6) and a higher mortality rate (13.2% vs. 9.0%).

CONCLUSIONS: In contrast to the literature, primary diagnostic procedures in the resuscitation room detected relevant diaphragmatic ruptures (AIS \geq 3) in more than 90% of the patients in our study population. In addition, complex associated serial rib fractures are an important diagnostic indicator.

Z Orthop Unfall. 2023 Jun;161(3):297-303. doi: 10.1055/a-1651-0996.

Causes of Death in the Seriously Injured -Why do Severely Injured Patients Die Today?

Wilharm A, Pflug A, Loos F, Sommerfeld O, Hofmann GO, Sauer S.

BACKGROUND: The leading cause of death among people under 45 years of age is trauma. However, there is little information from the last 10 years on the exact causes of death of seriously injured people after hospital admission in Germany. The aim of the study is to evaluate the data of a level I trauma centre from the last 10 years. The reliability of the data, frequency of the causes of death and correlations with the mechanism of injury as well as the confirmability of the data in the TraumaRegister DGU are to be investigated.

MATERIALS AND METHODS: The University Hospital Jena data were analysed for 203 deceased trauma patients from accidental death between 2007 and 2017.

RESULTS: A clear determination of the cause of death is possible in about 85% of cases on the basis of hospital data. The most frequent cause of death of severely injured patients after admission to the hospital is traumatic brain injury (59.6%), followed by organ failure (17%), haemorrhage (14%) and other causes of death (9.4%). Verification using data from the TraumaRegister DGU is possible. There is a clear correlation between mechanism of injury and cause of death.

CONCLUSIONS: The cause of death is very often a subjective assessment of the recording doctor. In particular, there are difficulties with patients who die in the resuscitation room before further diagnosis. The most frequent cause of death today is traumatic brain injury. For future evaluations, the new information in the TraumaRegister DGU is helpful because the cause of death can only be partially derived from other registry data. The correlation between the type of accident and the cause of death could be used for preventive measures.

Für Ihre besonderes Engagement im Jahr 2022 geht unser Dank an die folgenden Reviewer:

Markus Baacke	Carsten Kopschina
Sinan Bakir	Martin Kulla
Ramin Banafsche	Rolf Lefering
Jörg Bayer	Marius Mader
Dan Bieler	Marc Maegele
Felix Bläsius	Gerrit Matthes
Michael Caspers	Matthias Münzberg
Patrick Czorlich	Lisa Oezel
Arne Driessen	Thomas Paffrath
Helena Düsing	Hans-Georg Palm
Lars Eden	Roman Pfeifer
Pedram Emami	Steffen Ruchholtz
Toni Ernstberger	Mark Schieren
Stefanie Fitschen-Oestern	Carsten Schöneberg
Christian Frank	Stefan Schulz-Drost
Axel Franke	Christopher Spering
Matthias Fröhlich	Kai Sprengel
Thorsten Hammer	Timo Stausberg
Uwe Hamsen	Philipp Störmann
Marc Hanschen	Peter Strohm
Rene Hartensuer	Heiko Trentzsch
David Häske	Arasch Wafaisade
Mikko Heinänen	Christian Waydhas
Matthias Heuer	Christian David Weber
Peter Hilbert-Carius	Sebastian Wutzler
Michael Hoffmann	Hendrik Wyen
Klemens Horst	
Stefan Huber-Wagner	
Björn Hußmann	
Kai-Oliver Jensen	

13 Im Jahresbericht genannte Literatur

Lefering R, Mahlke L, Franz D. The cost estimator in the TraumaRegister DGU. *Unfallchirurg* 2017; 120: 1065-1070.

Lefering R, Huber-Wagner S, Nienaber U, Maegele M, Bouillon B. Update of the trauma risk adjustment model of the TraumaRegister DGU: the revised injury severity classification, version II. *Crit Care* 2014; 18:476.

Paffrath T, Lefering R, Flohé S. TraumaRegister DGU. How to define severely injured patients? – An Injury Severity Score (ISS) based approach alone is not sufficient. *Injury Supplement* 2014; *Injury* 2014; 45 Suppl 3: S64-S69.


Pape HC, Lefering R, Butcher N, Peitzman A, Leenen L, Marzi I, Lichte P, Josten C, Bouillon B, Schmucker U, Stahel PF, Giannoudis P, Balogh ZJ. The definition of polytrauma revisited: An international consensus process and proposal of the new 'Berlin definition'. *J Trauma Acute Care Surg* 2014; 77: 780-786.

14 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Fallzahlen in 2022 vom TR-DGU	S. 6
Tabelle 2	Datenqualität zur Berechnung des RISC II-Scores	S. 8
Tabelle 3	Überblick über die Daten des TR-DGU aus dem Basiskollektiv im 3-Jahres-Vergleich	S. 9
Tabelle 4	Basisdaten der Gesamtdaten der Traumazentren DGU über die vergangenen drei Jahre	S. 27
Tabelle 5	Daten aus dem TR-DGU zu Patienten und Unfallart	S. 33
Tabelle 6	Daten aus dem TR-DGU zu Befunden am Unfallort. Angaben für primär versorgte Patienten	S. 34
Tabelle 7	Daten aus dem TR-DGU zur Schockraum- und OP-Phase. Angaben nur für primär versorgte Patienten	S. 35
Tabelle 8	Daten aus dem TR-DGU zur Intensivtherapie	S. 36
Tabelle 9	Daten aus dem TR-DGU zu Entlassung und Outcome	S. 36
Tabelle 10	Basisdaten aus dem TR-DGU zu ausgewählten Subgruppen. Die prozentuale Häufigkeit bezieht sich auf die Fallzahl im Basiskollektiv der jeweiligen Subgruppe	S. 38
Tabelle 11	Bewertungskriterien für Datenqualität im TR-DGU	S. 40
Tabelle 12	Vollständigkeitsraten [%], Anzahl fehlender Werte {} für ausgewählte Parameter sowie Zeit bis zur Falldokumentation im TR-DGU [Monate]	S. 41
Tabelle 13	Vollständigkeit der Daten im TR-DGU aus 2022 im Zeitvergleich	S. 42
Tabelle 14	Verteilung der Verletzungen aller erfassten Patientenfälle (Basiskollektiv) über die Jahre 2020-2022	S. 44
Tabelle 15	Anteil relevant verletzter Patienten (AIS \geq 3) pro Körperregion über die Jahre 2020-2022 (Basiskollektiv)	S. 44
Tabelle 16	COVID-19 Dokumentation und Patienten Zahlen 2022	S. 46
Tabelle 17	Anzahl an verstorbenen Patienten mit dokumentiertem therapielimitierenden Patientenwillen für die Jahre 2018-2022	S. 47
Tabelle 18	Mittleres Alter der Verstorbenen, getrennt nach dem Vorhandensein eines therapielimitierenden Patientenwillens über die Jahre 2018-2022	S. 47
Tabelle 19	Zahlen aus dem Reviewboard 2022	S. 48

15 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Flussdiagramm zur Zusammensetzung des Basiskollektivs	S. 5
Abbildung 2	Letalitätsrate und Mortalitätsprognose (RISC II)	S. 7
Abbildung 3	Differenz zwischen Letalität und Mortalitätsprognose (RISC II) aller am TR-DGU teilnehmenden Kliniken mit mehr als 5 Fällen für das Jahr 2022	S. 9
Abbildung 4	Verteilung der mittleren Dauer von Unfall bis Aufnahme im Krankenhaus von Patienten mit ISS ≥ 16 über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 11
Abbildung 5	Verteilung der Kapnometrierrate bei präklinisch intubierten Patienten über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 12
Abbildung 6	Verteilung der Beatmungsrate bei bewusstlosen Patienten über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 13
Abbildung 7	Verteilung der Rate von angelegten Beckengurten bei instabiler Beckenfraktur über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 14
Abbildung 8	Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme im SR bis zum GK-CT über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 15
Abbildung 9	Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme im SR bis zum ersten Notfalleingriff über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 16
Abbildung 10	Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme SR bis zur Not-OP bei penetrierendem Trauma über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 17
Abbildung 11	Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme SR bis zur Not-OP bei Patienten im Schock über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 18
Abbildung 12	Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme im SR bis zum Beginn der Transfusion über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 19
Abbildung 13	Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme im SR bis zur operativen Hirndruckentlastung über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 20
Abbildung 14	Verteilung der cCT-Rate bei Patienten mit GCS < 14 über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 21
Abbildung 15	Verteilung der Sonografierate bei Patienten ohne GK-CT / cCT über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 22
Abbildung 16	Verteilung der präklinischen Verabreichungsrate von Tranexamsäure bei im SR bzw. in der OP-Phase transfundierten Patienten über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 23

Abbildung 17	Verteilung der Verabreichungsrate von Tranexamsäure im SR bei Patienten, die zwischen SR und ICU-Aufnahme transfundiert wurden, über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU,  einzelner Klinikwert	S. 24
Abbildung 18	Verteilung der Raten von Patienten mit dokumentiertem Base Excess (BE) über alle Kliniken, 2018-2022, — TR-DGU,  einzelner Klinikwert	S. 25
Abbildung 19	Fallzahlen im Basiskollektiv all TraumaNetzwerk DGU® Kliniken von 2013 - 2022	S. 26
Abbildung 20	Mediane Fallzahl der am TR-DGU teilnehmenden Traumazentren, getrennt nach der Traumastufe für das Jahr 2022	S. 27
Abbildung 21	Verlegungsstatus getrennt nach Traumazentrums-Stufen für 2022	S. 29
Abbildung 22	Mittleres Patientenalter im — TR-DGU im Vergleich zu den  einzelnen Klinikwerten im TR-DGU für die Jahre 2013-2022	S. 30
Abbildung 23	Standardisierte Mortalitätsratio vom — TR-DGU im Vergleich zu den  einzelnen Klinikwerten im TR-DGU für die Jahre 2013-2022	S. 31
Abbildung 24	Korrelation zwischen Liegedauer und Verletzungsschwere über alle Kliniken in 2022	S. 32
Abbildung 25	Versterbenszeitpunkt der Patienten [Liegedauer in Tagen] im TR-DGU in 2022	S. 32
Abbildung 26	Liegedauer auf Intensivstation [Tage] und Patientenzahlen getrennt nach Subgruppen, Definition siehe Tab. 10, Patienten 2020-2022, — TR-DGU,  einzelner Klinikwert	S. 39
Abbildung 27	Liegedauer [Tage] und Patientenzahlen im Krankenhaus getrennt nach Subgruppen, Definition siehe Tab. 10, Patienten 2020-2022, — TR-DGU,  einzelner Klinikwert	S. 40
Abbildung 28	Verteilung der Vollständigkeitsrate der Daten aus 2022 über alle Kliniken	S. 42
Abbildung 29	Zeitliche Entwicklung der Dokumentationsqualität: Vollständigkeitsrate im TR-DGU 2013-2022	S. 43
Abbildung 30	Verletzungsmuster im TR-DGU für das Basiskollektiv aus 2020-2022	S. 44
Abbildung 31	Häufigkeitsverteilung der ISS ≥ 16 Patientenfallzahlen in einer Klinik für das TR-DGU 2022	S. 45
Abbildung 32	Fallzahlen im TR-DGU 2002-2022, S: Standardbogen, QM: QM-Bogen	S. 46
Abbildung 33	Anzahl an Publikationen aus dem TraumaRegister DGU® sowie deren Impact-Punkte seit 1997	S. 48

16 Abkürzungen

Abb.	Abbildung
AIS	Abbreviated Injury Scale
Allg.	Allgemeine
ASA	American Society of Anaesthesiologists (Klassifikation)
AUC	AUC - Akademie der Unfallchirurgie GmbH
AUVA	Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (Österreich)
BE	Base Excess
BG	Berufsgenossenschaft (Deutschland)
BGA	Blutgasanalyse
BWS	Brustwirbelsäule
CT	Computertomografie
cCT	Craniale Computertomografie
DGU	Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V.
DVT	Deep Vein Thrombosis
EK	Erythrozytenkonzentrat
FAST	Focused Assessment with Sonography for Trauma
FFP	Fresh Frozen Plasma
GCS	Glasgow Coma Scale
ggf.	gegebenenfalls
GK-CT	Ganzkörper-Computertomografie
GOS	Glasgow Outcome Scale
Hb	Hämoglobin
HWS	Halswirbelsäule
IFOM	Institut für Forschung in der Operativen Medizin
INR	International Normalized Ratio
ISS	Injury Severity Score
ITS	Intensivtherapie-Station
Khs	Krankenhaus
KI	Konfidenzintervall
Lebensg.	Lebensgefährlich
LTZ	Lokales Traumazentrum
LWS	Lendenwirbelsäule
m	Meter
MAIS	Maximaler AIS (schwerste Verletzung)
MANV	Massenanfall von Verletzten
max.	maximal
Max	Maximum
[min]	Minute
Min.	Minimum
mind.	mindestens

ml	Milliliter
mmHg	Millimeter-Quecksilbersäule
mmol	Millimol
MOV	Multi-Organversagen
MW	Mittelwert
NIS	Sektion Notfall- & Intensivmedizin und Schwerverletztenversorgung der DGU
NISS	New Injury Severity Score
OP	Operation
Q-Indikator	Qualitätsindikator
QM	Qualitätsmanagement
phys.	physiologisch
präklin.	präklinisch
RISC	Revised Injury Severity Score (Prognose-Score)
RR	systolischer Blutdruck (nach Riva-Rocci in mmHg)
RTH	Rettungshubschrauber
RTZ	Regionales Traumazentrum
S	Standardbogen
SA	Standardabweichung
SHT	Schädel-Hirn-Trauma
SMR	Standardisiertes Mortalitätsratio
SR	Schockraum
Std.	Stunde
syst.	systolisch
TPZ	Thromboplastinzeit
TR-DGU	TraumaRegister DGU®
TXA	Tranexamsäure
ÜTZ	Überregionales Traumazentrum
vs.	versus