

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

AUC - Akademie der Unfallchirurgie GmbH



Jahresbericht 2022

www.auc-online.de

TraumaRegister DGU®

Allgemeiner Jahresbericht



DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
UNFALLCHIRURGIE



Akademie der
Unfallchirurgie
GmbH

Jahresbericht 2022 - TraumaRegister DGU®

für das Unfalljahr 2021

September 2022

Impressum

Herausgeber:

Dr.-Ing. Christine Höfer
AUC - Akademie der Unfallchirurgie GmbH
Register und Forschungscoordination
Weißhausstr. 27
50939 Köln
<http://www.traumaregister-dgu.de>
E-Mail: support-tr@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: R. Schwenzfeuer (Statistikerin), K. Rascher (Statistikerin), U. Nienaber (wissenschaftliche Mitarbeiterin)

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

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	66
14 Tabellenverzeichnis	66
15 Abbildungsverzeichnis	67
16 Abkürzungsverzeichnis	69

Vorwort

Sehr geehrte Leser/innen,

wir freuen uns, Ihnen den allgemeinen **Jahresbericht 2022** des TraumaRegister DGU® überreichen zu können.

Diese Ausgabe umfasst die Auswertung der Daten der schwerverletzten Patienten des Jahres 2021 (Basiskollektiv), die von den teilnehmenden Kliniken bis Ende März 2021 dokumentiert wurden. In 2021 zählt dieses Basiskollektiv im Sinne der Schwerverletzten-Definition des TraumaRegister DGU® 28.580 Fälle. Wie auch in den Vorjahren ist ein Rückgang der Fallzahlen zu beobachten (1,3% weniger Fälle als im Vorjahr).

Der 3-Jahresvergleich aus Tabelle 3 (S.9) zeigt, eine stetige Abnahme der primär aufgenommen bewusstlosen Patienten sowie der Patienten im Schock. Diese Abnahme ist auch bei Patienten mit Intensivtherapie zu beobachten. Es ist aus den Zahlen nicht eindeutig abzuleiten, worauf dieser Rückgang zurückzuführen ist. Mögliche Einflussfaktoren können die teilweise erheblichen Einschränkungen in den Kliniken während der SARS-CoV19-Pandemie, allgemein zurückgegangenen Anzahlen an Schwerverletzten aufgrund veränderten Unfallgeschehens in der Pandemie oder aber nach wie vor die Erschwernisse beim Einholen von Patienteneinwilligungen in diesem Patientenkollektiv sein. Seit 2017 werden vermehrt der Einsatz von Beckengurten bei instabilen Beckenfrakturen dokumentiert, bis zum Jahr 2021 hat sich der Einsatz von 30% auf 50% erhöht. Auch der Anteil an transfundierten Patienten, die Tranexamsäure erhalten, ist im Vergleich zu 2017 um 20% in 2021 gestiegen.

In 2021 wurden insgesamt 35.747 Patienten in der TR-DGU® dokumentiert. Auch in 2021 wurden Patienten mit weniger schweren Verletzungen (z.B. einfache Gehirnerschütterung) zu einem nicht unerheblichen Anteil von rund 20 % erfasst. Diese Fälle, die nicht zum Basiskollektiv zählen, werden aus Gründen der besseren Vergleichbarkeit weder in die wissenschaftlichen Analysen noch in die meisten Auswertungen für den Jahresbericht einbezogen. Hier könnte klinikintern in Anbetracht des Dokumentationsaufwandes ggf. eine Entlastung geschaffen werden. Die AUC steht den teilnehmenden Kliniken mit Auskunft und Beratung zur Seite, damit diese den Eingabeaufwand optimieren können.

Am TraumaRegister DGU® nahmen Ende 2021 insgesamt 700 Kliniken teil. Neben 627 Kliniken aus Deutschland beteiligen sich Häuser aus acht weiteren Ländern an dem Register. Davon stammen 23 Kliniken aus Österreich, 28 aus Belgien und 10 aus der Schweiz.

Was ist neu im Jahresbericht 2022?

Ausgewählte Parameter, die mit der Bogenrevision 2020 neu eingeführt wurden, sind nun das erste Mal für ein ganzes Jahr dokumentiert und in Kapitel 7 an den entsprechenden Stellen gekennzeichnet und aufgeführt.

Wir hoffen sehr, dass Ihnen der Jahresbericht 2021 im Sinne der Qualitätssicherung wie auch der Versorgungsforschung wieder Erkenntnisse liefert, die zur weiteren Verbesserung der Versorgung von Schwerverletzten beitragen. In 2021 wurden 12 wissenschaftliche Arbeiten aus Daten des TraumaRegister DGU® angefertigt. Den Autoren, aktiven Reviewern und allen beitragenden Kliniken möchten wir sehr herzlich für Ihr Engagement danken.

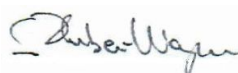
Mit freundlichen Grüßen,



Dan Bieler



Christine Höfer



Stefan Huber-Wagner



Rolf Lefering



Ruth Schwenzfeier



Christian Waydhas

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.

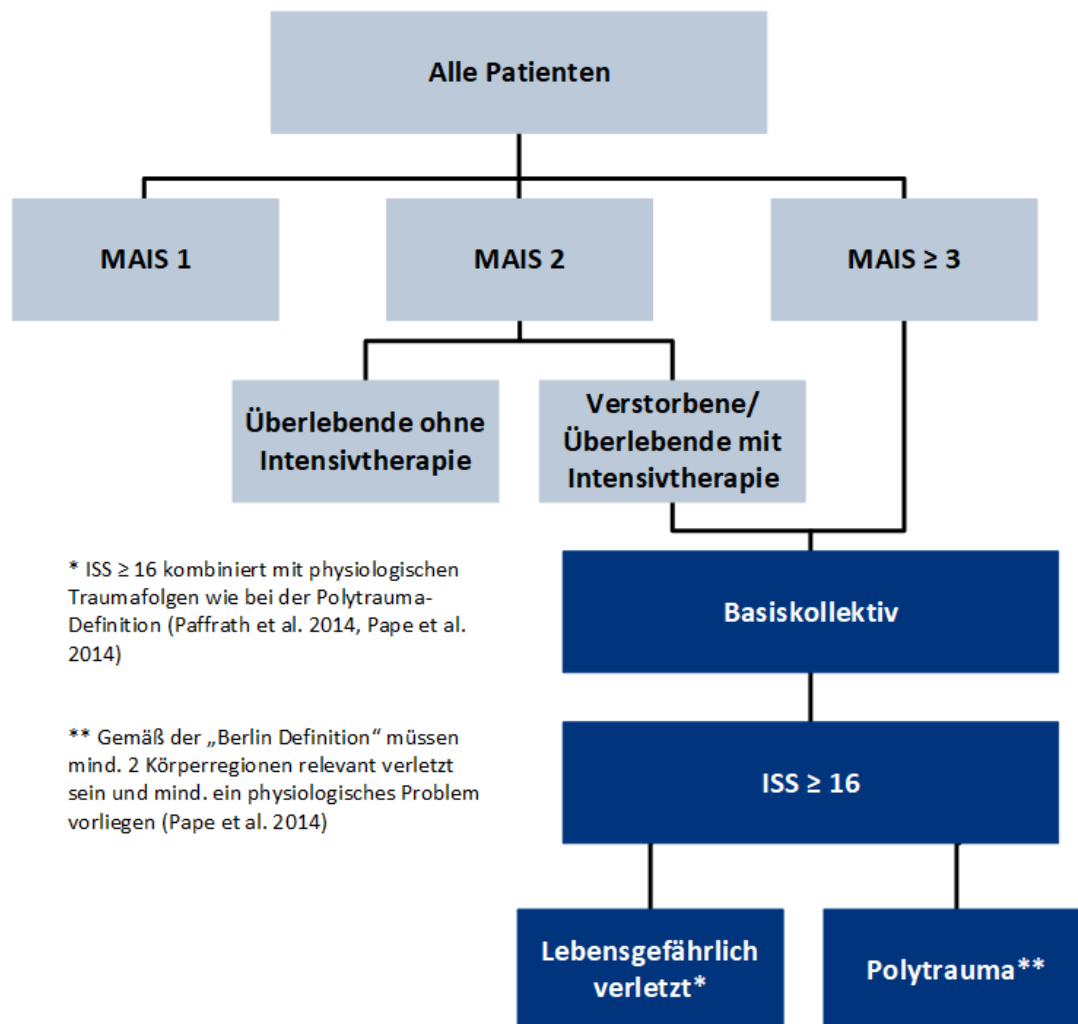


Abbildung 1: Flussdiagramm zur Zusammensetzung des Basiskollektivs

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 2021 vom TR-DGU

	TR-DGU 2021	primär versorgt	zu- verlegt	früh weiter- verlegt
Gesamtzahl der dokumentierten Patienten.	35.747	31.169	2.420	2.158
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.	4.425 (12 %)	4.250	28	147
MAIS 2 lebend ohne Intensivtherapie Die schwerste Verletzung hat AIS-Schweregrad 2. Alle Patienten haben überlebt und keine Intensivtherapie erhalten.	2.697 (8 %)	4.388	192	146
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.	4.852 (14 %)	22.669	2.121	722
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.	23.728 (66 %)	20.020	2.141	1.567
Nicht-Basiskollektiv Alle Patienten mit MAIS 1 sowie mit MAIS 2, die ohne Intensivtherapie überlebt haben.	7.167 (20 %)	6.648	74	445
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.	28.580	24.521	2.346	1.713
Intensivtherapie Patienten mit Verletzungen, die eine Behandlung auf der Intensivstation erfordern.	23.903 (84 %)	21.141	2.098	664
Verstorben Patienten, die an den Folgen ihres Unfalls im Akut-Krankenhaus verstorben sind.	3.361 (12 %)	3.056	305	0
ISS ≥ 16 Das Kriterium ISS ≥ 16 wird in vielen Publikationen zur Definition einer schweren Verletzung benutzt.	15.424 (54 %)	12.745	1.638	1.041
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).	8.804 (31 %)	7.502	773	529
Polytrauma Gemaß der „Berlin Definition“ sind mindestens 2 Körperregionen relevant verletzt und es liegt mindestens ein physiologisches Problem vor (Pape et al. 2014).	4.006 (14 %)	3.573	275	158

* 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 (2012-2021)	n = 313.461
- davon im letzten Jahr (2021)	n = 28.580
- davon primär aufgenommen und behandelt (ohne Zu- und Weiterverlegte sowie Patienten mit therapielimitierendem Patientenwillen, die innerhalb der ersten Woche verstorben sind)	n = 23.170

Vergleiche von Letalitätsrate und Mortalitätsprognose werden nur bei **primär versorgten Patienten** durchgeführt (Abb. 2). Bei **zuverlegten** Patienten (n = 2.346 in 2021) fehlen Angaben zum Zustand bei Erstaufnahme; bei Patienten, die **früh** in ein anderes Krankenhaus **weiterverlegt** wurden (< 48 Std.: n = 1.713 in 2021) 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 = 1.351 in 2021), die innerhalb der ersten Woche nach Aufnahme verstorben sind, bei diesen Analysen nicht miteinbezogen.

Die verbleibenden 23.170 Patienten waren im Durchschnitt 53,1 Jahre alt und 69 % waren männlich. Der ISS lag im Mittel bei 17,3 Punkten. Von diesen Patienten sind 1.705 im Krankenhaus verstorben, d.h. **7,4 %** (95 %-KI: 7,0 - 7,7). Die Mortalitätsprognose für die 23.170 Patienten lag bei **7,9 %**. Diese Werte sind für das TR-DGU in Abb. 2 dargestellt.

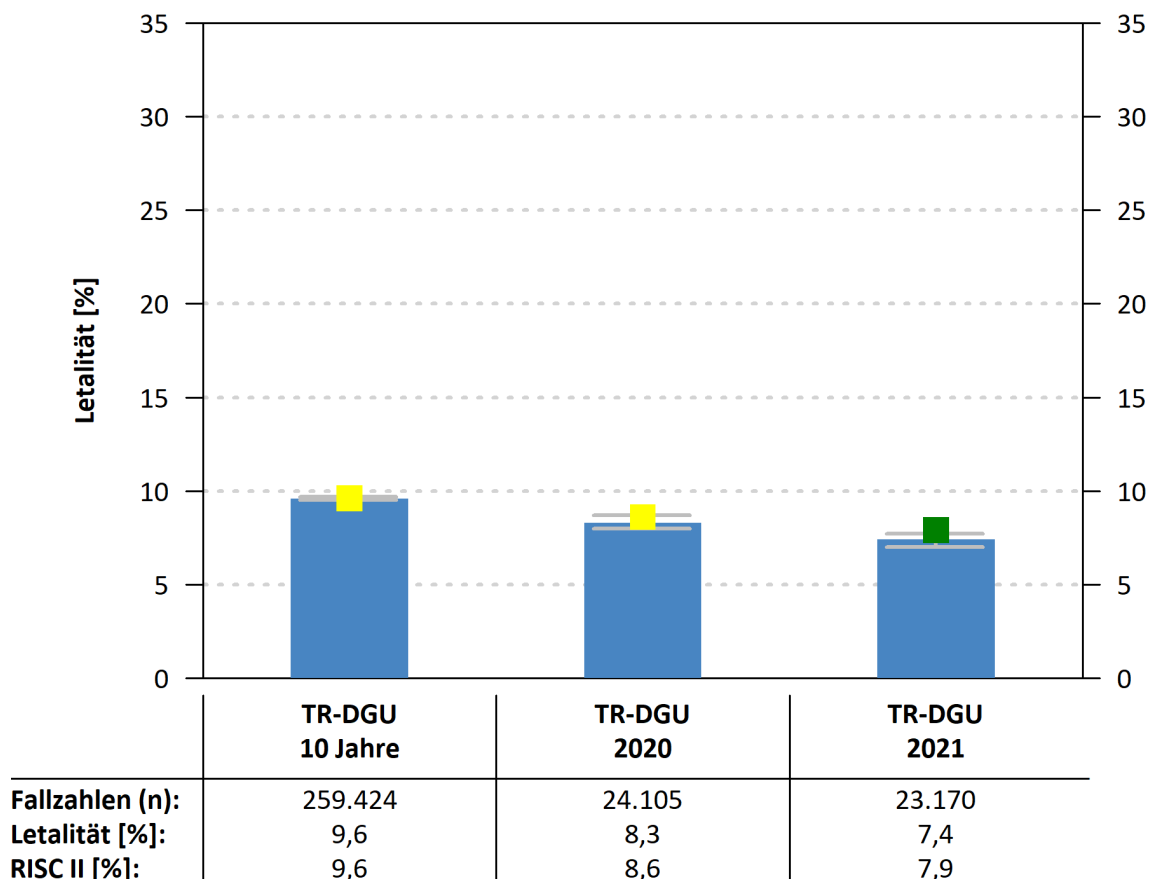


Abbildung 2: Letalitätsrate und -prognose (RISC II)

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 2020	TR-DGU 2021
Fallzahl gesamt (N)	259.424	24.105	23.170
„gut dokumentiert“ (n)	206.358	19.370	19.123
„gut dokumentiert“ [%]	80	80	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	2019	2020	2021
Demographie (Patienten aus dem Basiskollektiv)				
Altersdurchschnitt [Jahre]	51,9	53,3	54,2	54,1
70 Jahre oder älter [%]	26,7	28,1	29,0	29,4
Anteil Männer [%]	69,8	69,2	70,0	69,2
Trauma (Patienten aus dem Basiskollektiv)				
Stumpfes Trauma [%]	95,9	96,2	96,2	95,8
Mittlerer ISS [Punkte]	18,4	18,2	18,3	18,1
ISS \geq 16 [%]	54,3	53,4	54,3	54,0
SHT (AIS-Kopf \geq 3) [%]	36,7	35,7	36,4	36,5
Versorgung am Unfallort (nur Primäraufnahmen)				
Endotracheale Intubation durch Notarzt [%]	20,8	19,0	18,9	18,2
Bewusstlos (GCS \leq 8) [%]	16,6	16,3	15,6	14,7
Schock (RR \leq 90 mmHg) [%]	8,8	8,1	7,9	7,5
Volumengabe [ml]	638	604	595	589
Versorgung im Schockraum (nur Primäraufnahmen)				
Ganzkörper-CT [%]	76,1	78,1	75,5	73,7
Röntgen Thorax [%]	31,0	24,6	21,6	19,0
Patienten mit Bluttransfusion [%]	7,6	6,9	7,3	7,8
Weiterversorgung in der Klinik (Patienten aus dem Basiskollektiv)				
Operierte Patienten ¹⁾ [%]	66,7	66,2	67,8	67,6
Wenn ja, wieviele OPs ²⁾ (n)	3,4	3,3	3,3	3,1
Patienten mit Intensivtherapie [%]	86,5	85,8	85,6	83,6
Liegedauer auf Intensivstation ³⁾ [Tage]	6,4	6,1	6,0	5,8
Beatmete Intensivpatienten ³⁾ [%]	37,9	34,6	35,2	34,5
Intubationsdauer ³⁾ [Tage]	7,4	7,3	6,9	6,8
Outcome (Patienten aus dem Basiskollektiv)				
Liegedauer im Krankenhaus ⁴⁾ [Tage]	15,8	15,4	14,6	14,3
Letalität im Krankenhaus ⁴⁾	[n]	33.899	3.385	3.500
	[%]	11,6	11,9	12,7
Multi-Organversagen ^{2) 4)} [%]	19,1	17,8	17,2	15,4
Verlegt in anderes Krankenhaus [%]	17,4	18,0	16,9	16,8

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

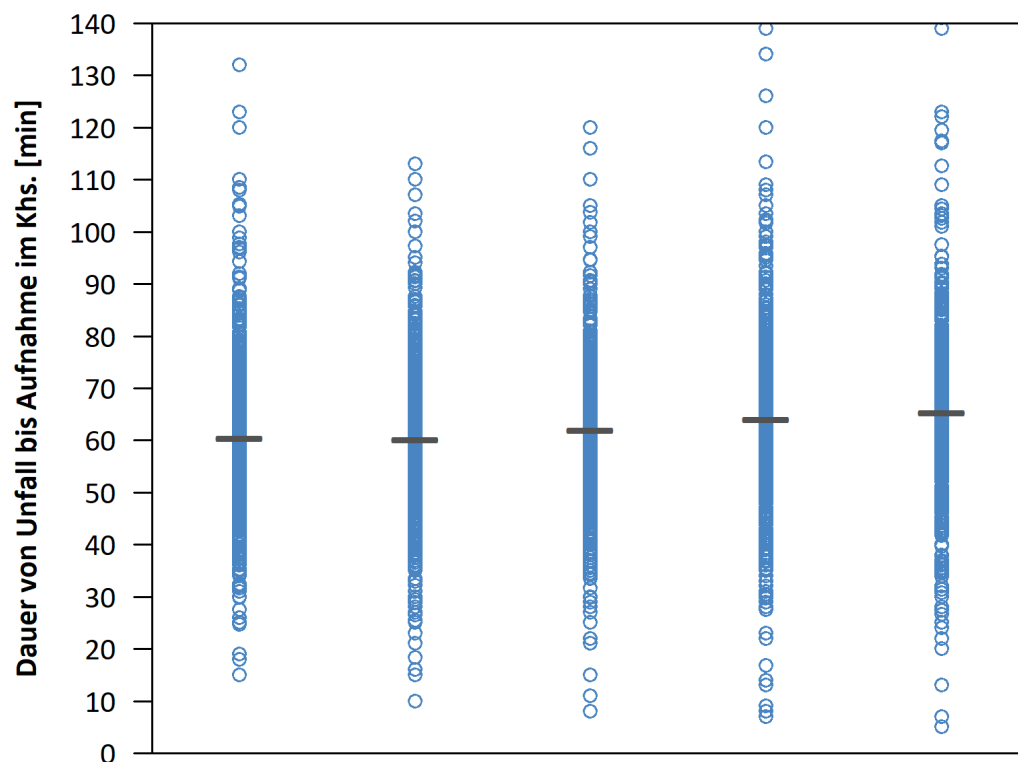
Qualitätsindikatoren sind Maßzahlen, bei denen man davon ausgeht, dass sie mit der (Ergebnis-)Qualität der Versorgung im Zusammenhang stehen. Die Auswertungen beziehen sich nur auf **primär aufgenommene Patienten aus dem Jahr 2021 im Basiskollektiv** mit gültigen Angaben oder auf entsprechende Untergruppen. 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.

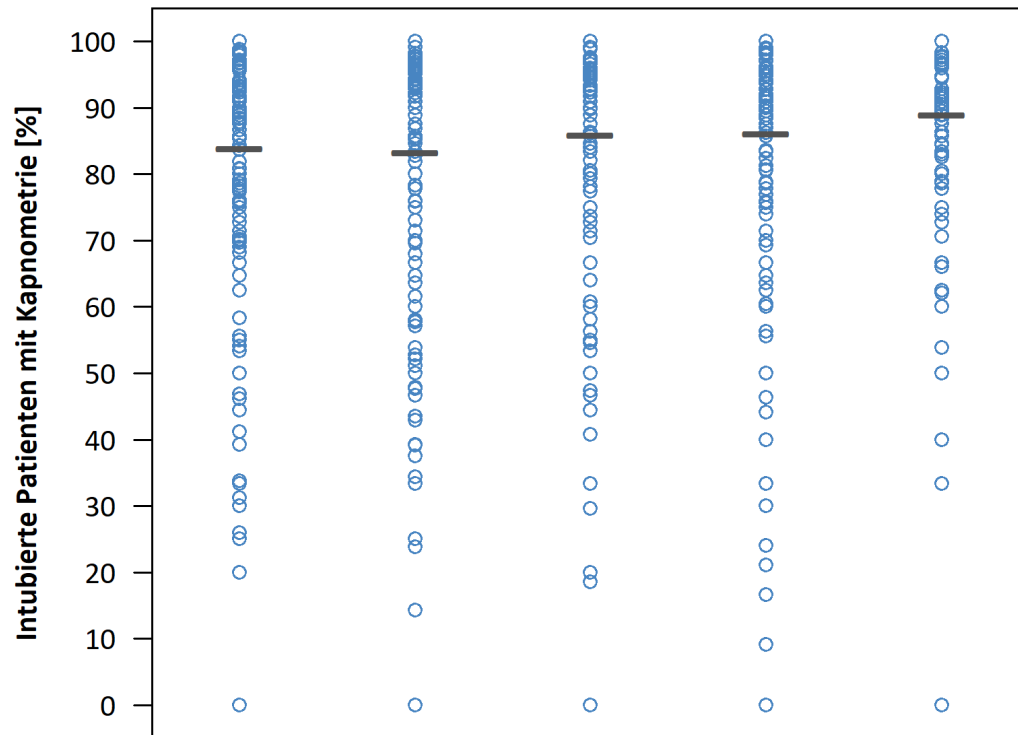


Jahr:	2017	2018	2019	2020	2021
TR-DGU:	60 [min]	60 [min]	62 [min]	64 [min]	65 [min]
n:	12.959	12.263	10.880	11.020	10.261
Min-Max:	5-240 [min]	5-240 [min]	5-240 [min]	5-240 [min]	5-240 [min]

Abbildung 4: Verteilung der mittleren Dauer von Unfall bis Aufnahme im Krankenhaus von Patienten mit $ISS \geq 16$ über alle Kliniken, 2017-2021, — 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 = 1.374).

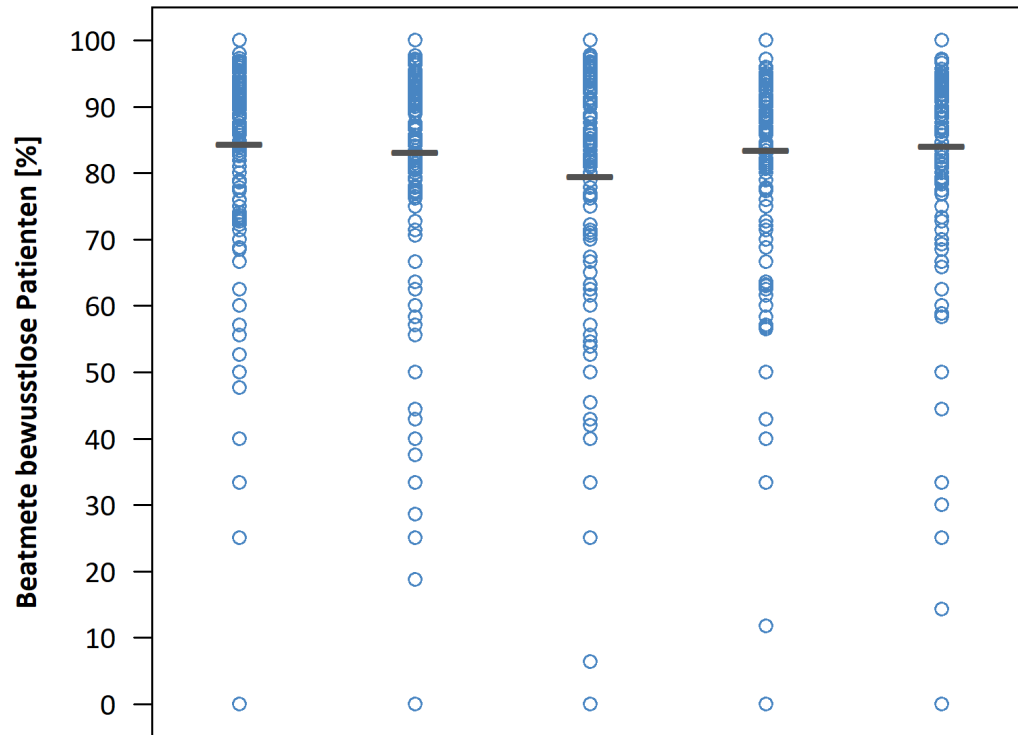


Jahr:	2017	2018	2019	2020	2021
TR-DGU:	84 %	83 %	86 %	86 %	89 %
Kapnometrie (n):	3.677	3.398	3.185	3.019	3.033
Intubiert (N):	4.381	4.081	3.707	3.506	3.411

Abbildung 5: Verteilung der Kapnometrierate bei präklinisch intubierten Patienten über alle Kliniken, 2017-2021, — 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.

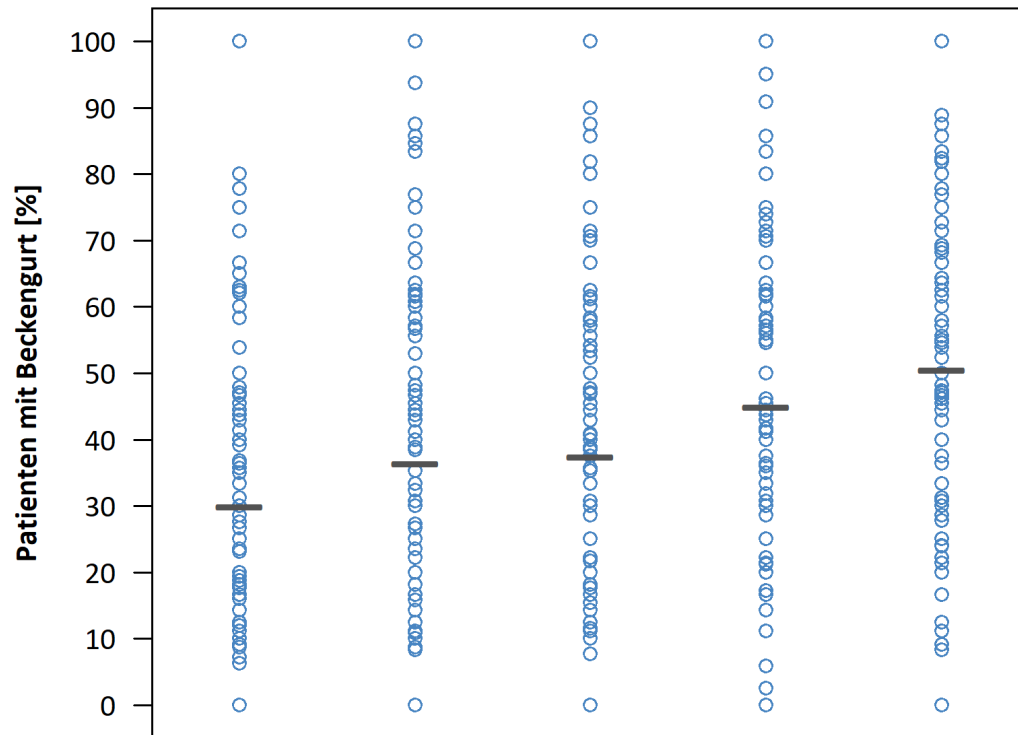


Jahr:	2017	2018	2019	2020	2021
TR-DGU:	84 %	83 %	80 %	84 %	84 %
Beatmet (n):	4.074	3.732	3.315	3.234	2.936
Bewusstlos (N):	4.828	4.489	4.167	3.873	3.492

Abbildung 6: Verteilung der Beatmungsrate bei bewusstlosen Patienten über alle Kliniken, 2017-2021, — 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).



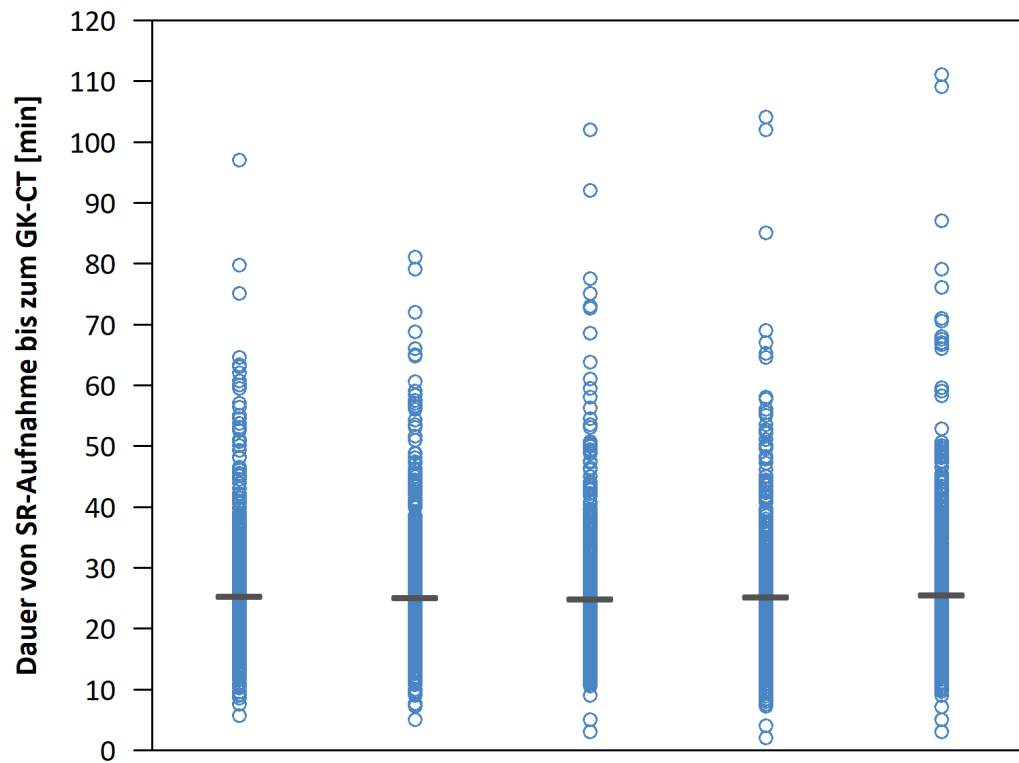
Jahr:	2017	2018	2019	2020	2021
TR-DGU:	30 %	36 %	37 %	45 %	50 %
Beckengurt (n):	467	513	504	623	777
Beckenfraktur (N):	1.561	1.409	1.348	1.387	1.539

Abbildung 7: Verteilung der Rate von angelegten Beckengurten bei instabiler Beckenfraktur über alle Kliniken, 2017-2021, — 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.

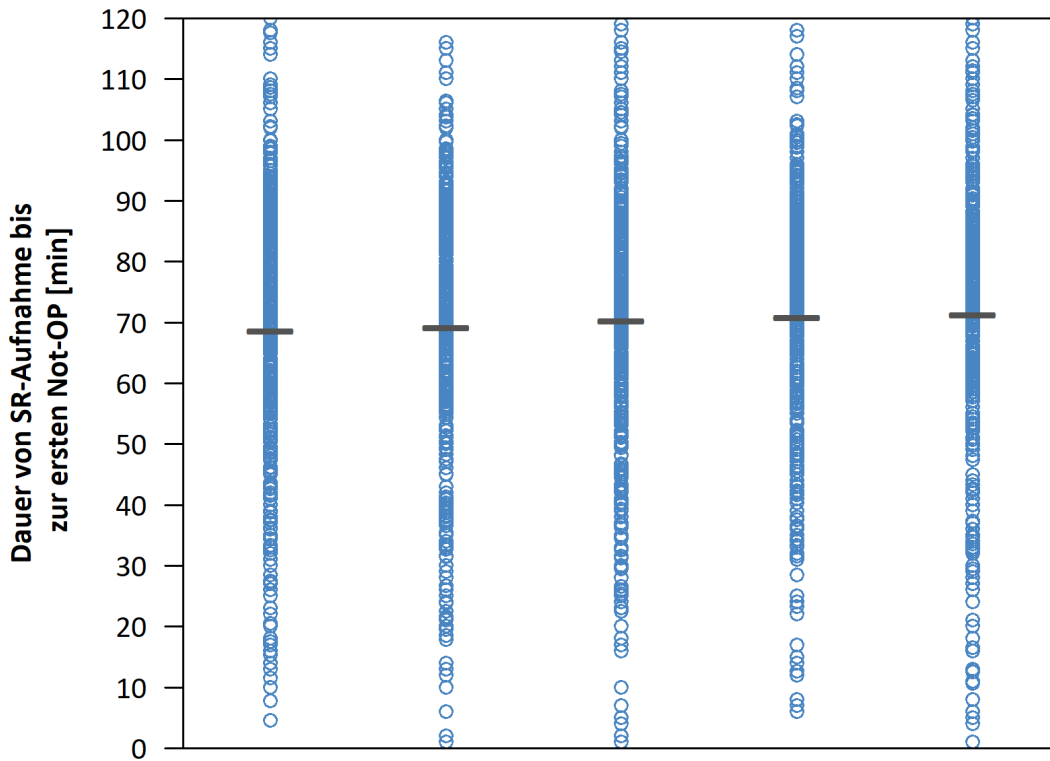


Jahr:	2017	2018	2019	2020	2021
TR-DGU:	25 [min]	25 [min]	25 [min]	25 [min]	26 [min]
n:	25.102	23.638	20.951	20.185	19.096
Min-Max:	1-120 [min]	1-120 [min]	1-120 [min]	1-120 [min]	1-120 [min]

Abbildung 8: Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme im SR bis zum GK-CT über alle Kliniken, 2017-2021, — 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.

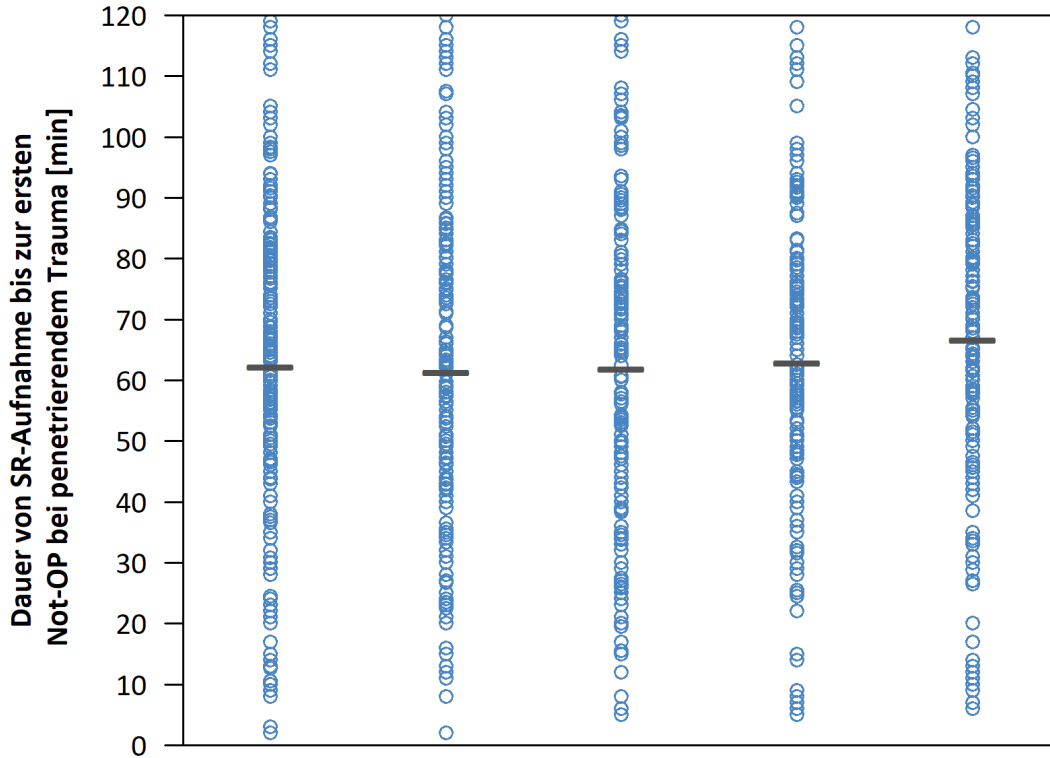


Jahr:	2017	2018	2019	2020	2021
TR-DGU:	69 [min]	69 [min]	70 [min]	71 [min]	71 [min]
n:	5.197	4.550	4.041	3.908	3.607
Min-Max:	1-120 [min]	1-120 [min]	1-120 [min]	1-120 [min]	1-120 [min]

Abbildung 9: Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme im SR bis zum ersten Notfalleingriff über alle Kliniken, 2017-2021, — 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.

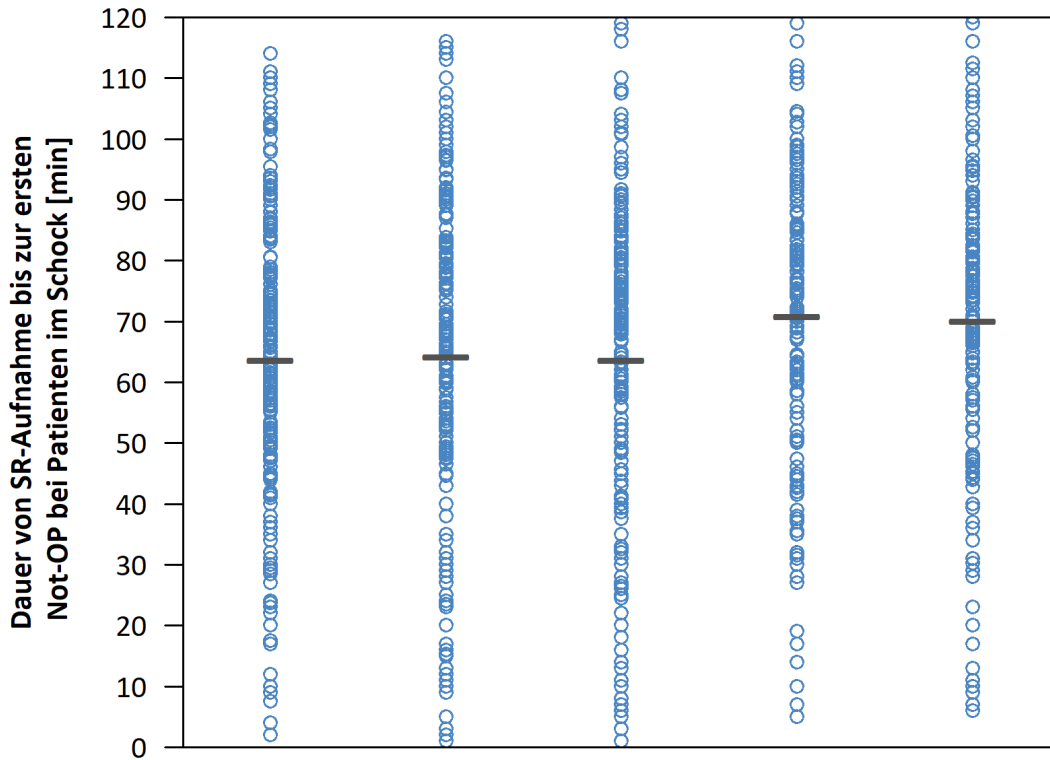


Jahr:	2017	2018	2019	2020	2021
TR-DGU:	62 [min]	61 [min]	62 [min]	63 [min]	67 [min]
n:	514	418	401	334	366
Min-Max:	1-120 [min]	1-120 [min]	1-120 [min]	1-120 [min]	6-120 [min]

Abbildung 10: Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme SR bis zur Not-OP bei penetrierendem Trauma über alle Kliniken, 2017-2021, — 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:	2017	2018	2019	2020	2021
TR-DGU:	64 [min]	64 [min]	64 [min]	71 [min]	70 [min]
n:	758	696	596	543	509
Min-Max:	1-120 [min]	1-120 [min]	1-120 [min]	1-120 [min]	2-120 [min]

Abbildung 11: Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme SR bis zur Not-OP bei Patienten im Schock über alle Kliniken, 2017-2021, — 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.

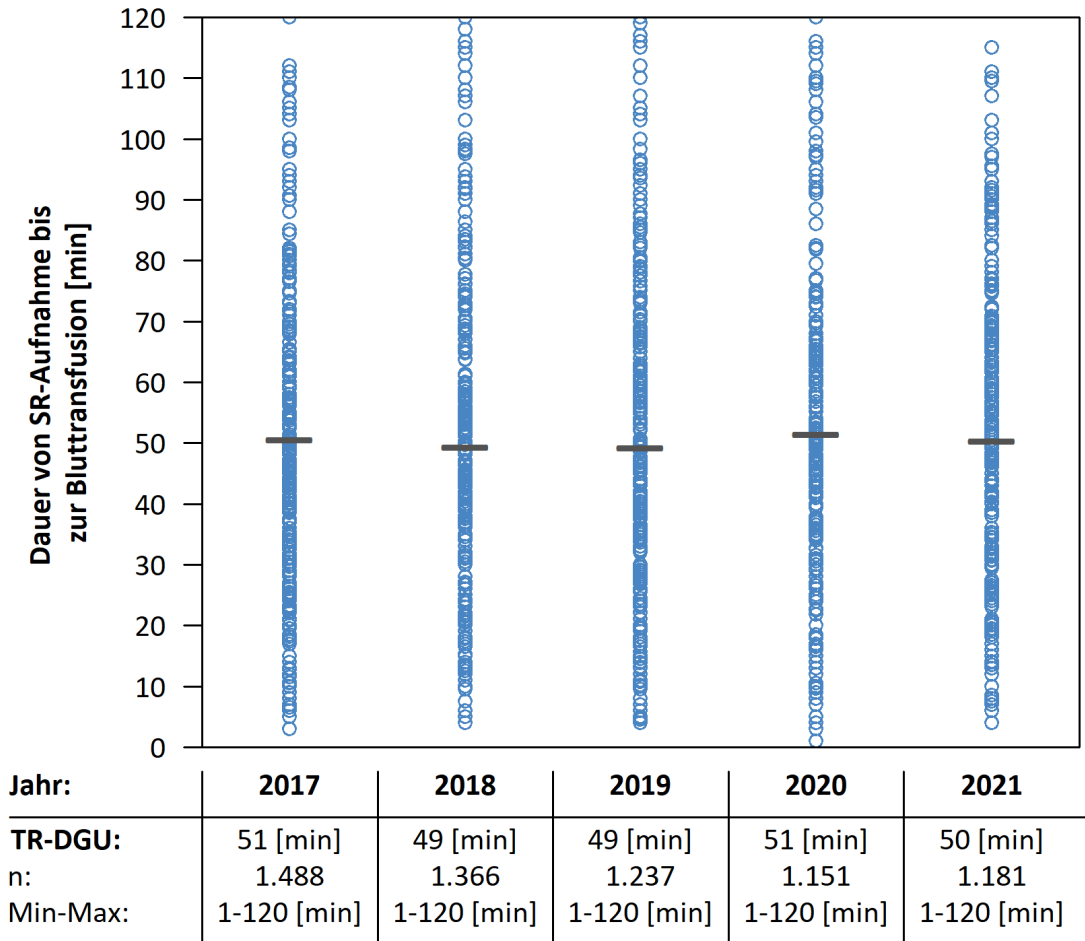


Abbildung 12: Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme im SR bis zum Beginn der Transfusion über alle Kliniken, 2017-2021, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

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).

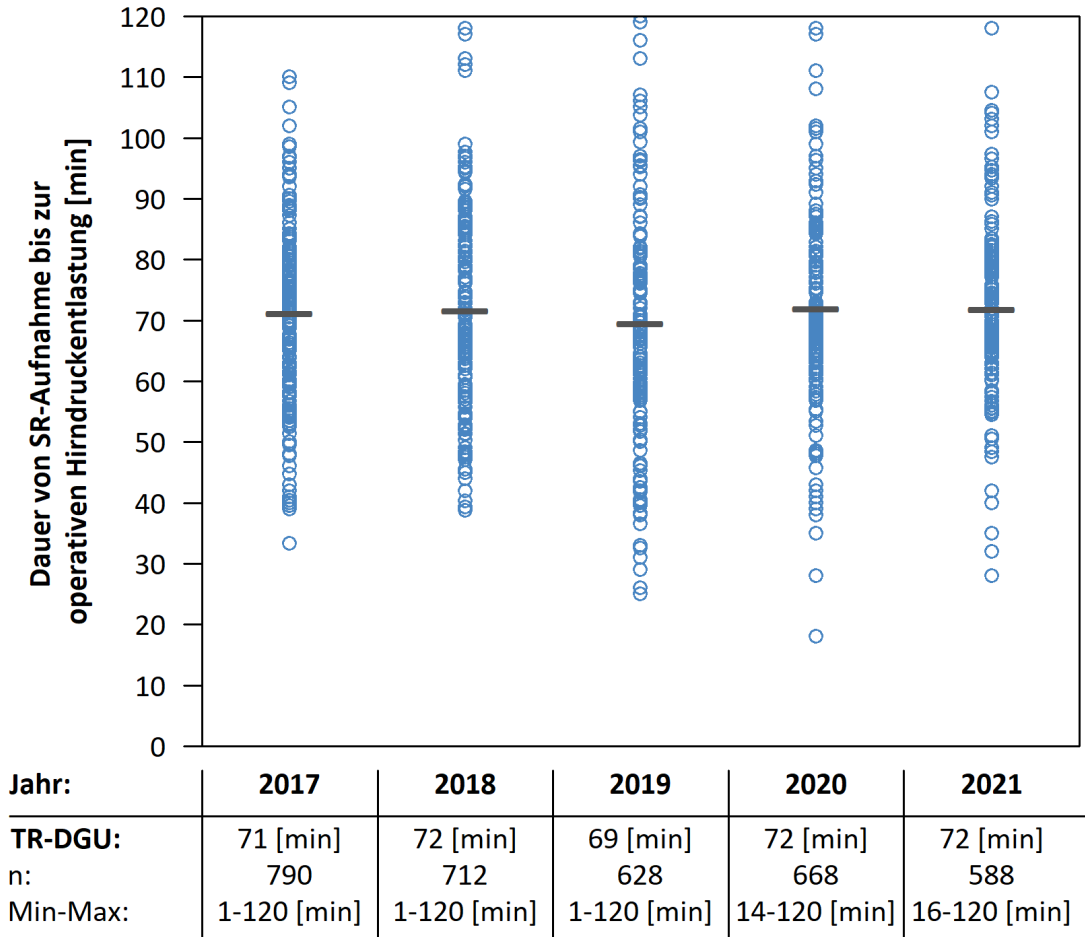


Abbildung 13: Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme im SR bis zur operativen Hirndruckentlastung über alle Kliniken, 2017-2021, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

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.

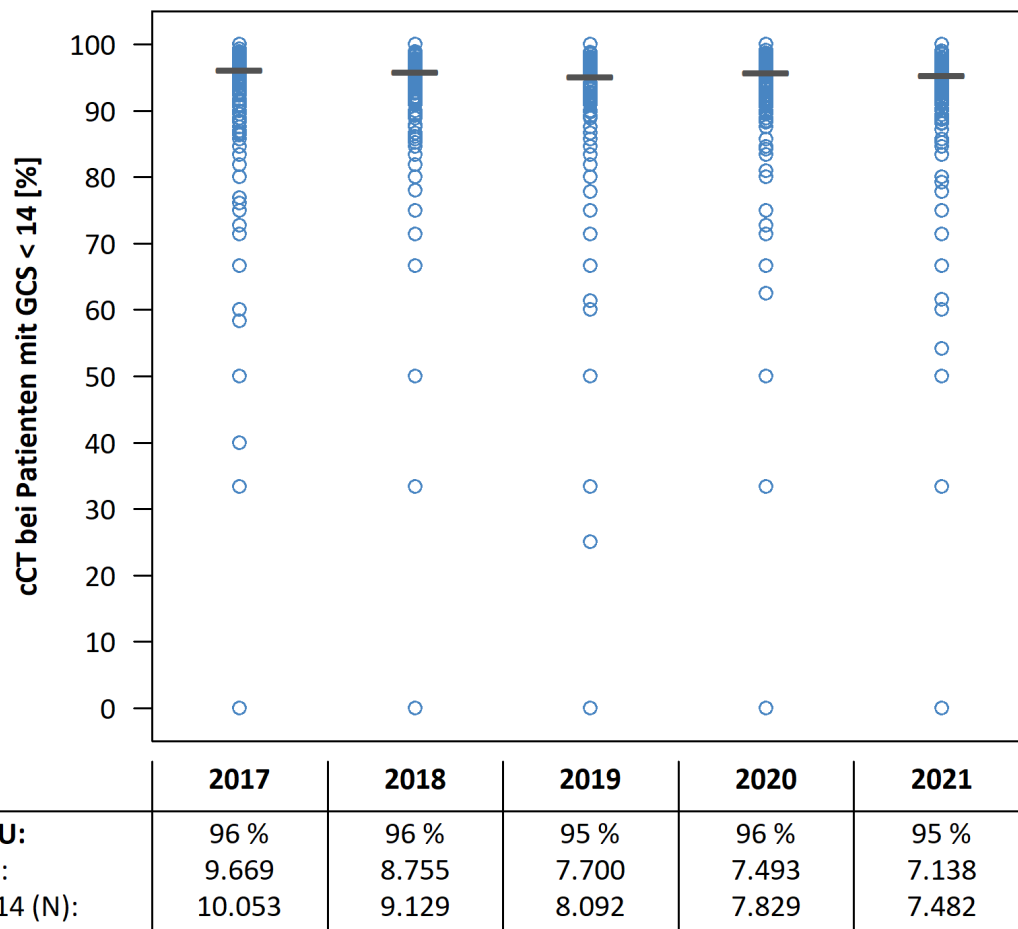
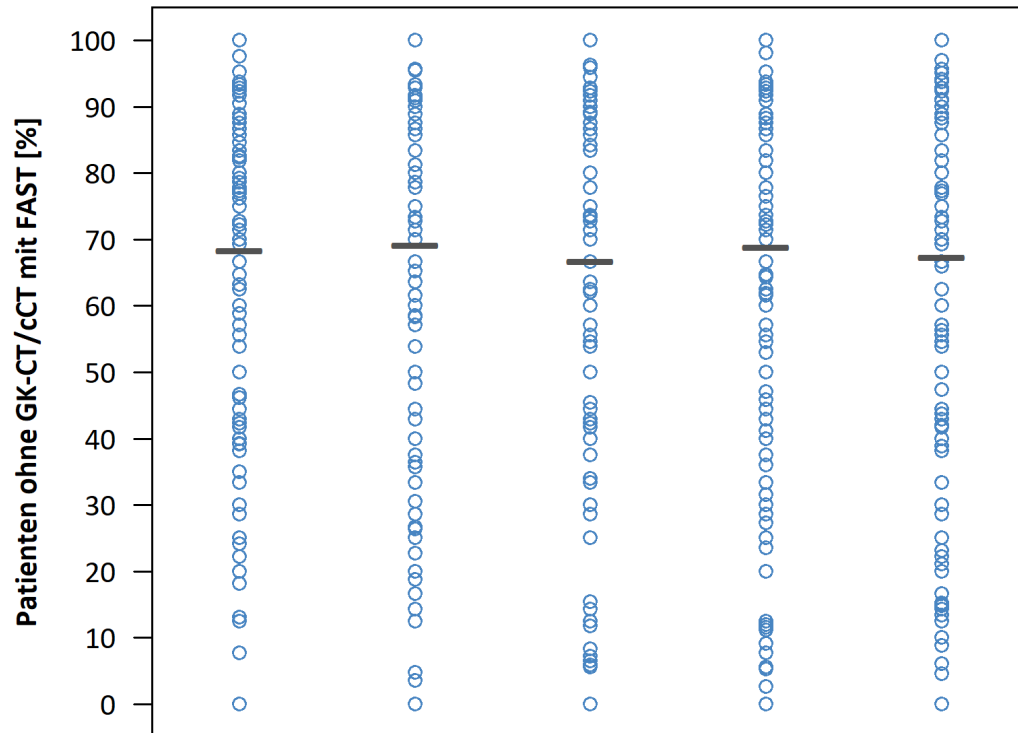


Abbildung 14: Verteilung der cCT-Rate bei Patienten mit GCS < 14 über alle Kliniken, 2017-2021, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

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.



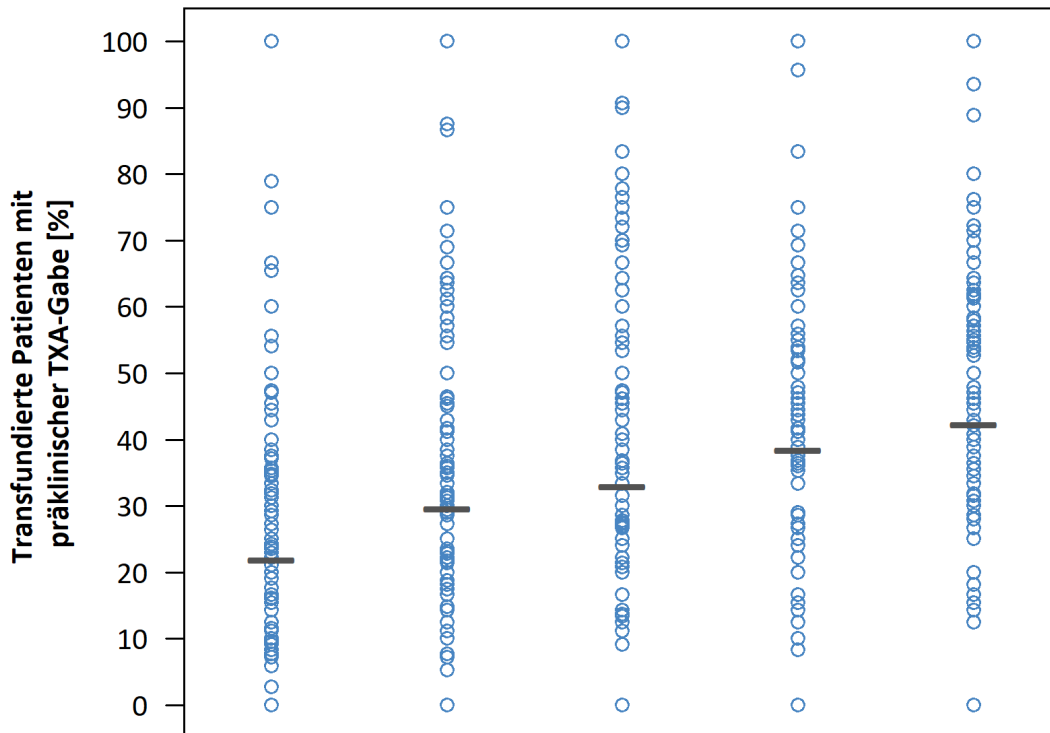
Jahr:	2017	2018	2019	2020	2021
TR-DGU:	68 %	69 %	67 %	69 %	67 %
FAST (n):	2.092	1.968	1.764	2.092	2.041
Ohne GK-/cCT (N):	3.058	2.845	2.644	3.039	3.031

Abbildung 15: Verteilung der Sonografierate bei Patienten ohne GK-CT / cCT über alle Kliniken, 2017-2021, — 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:	2017	2018	2019	2020	2021
TR-DGU:	22 %	30 %	33 %	38 %	42 %
Präklin. TXA (n):	509	618	629	756	862
Transfundierte (N):	2.324	2.086	1.911	1.968	2.039

Abbildung 16: Verteilung der präklinischen Verabreichungsrate von Tranexamsäure bei im SR bzw. in der OP-Phase transfundierten Patienten über alle Kliniken, 2017-2021, — 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.

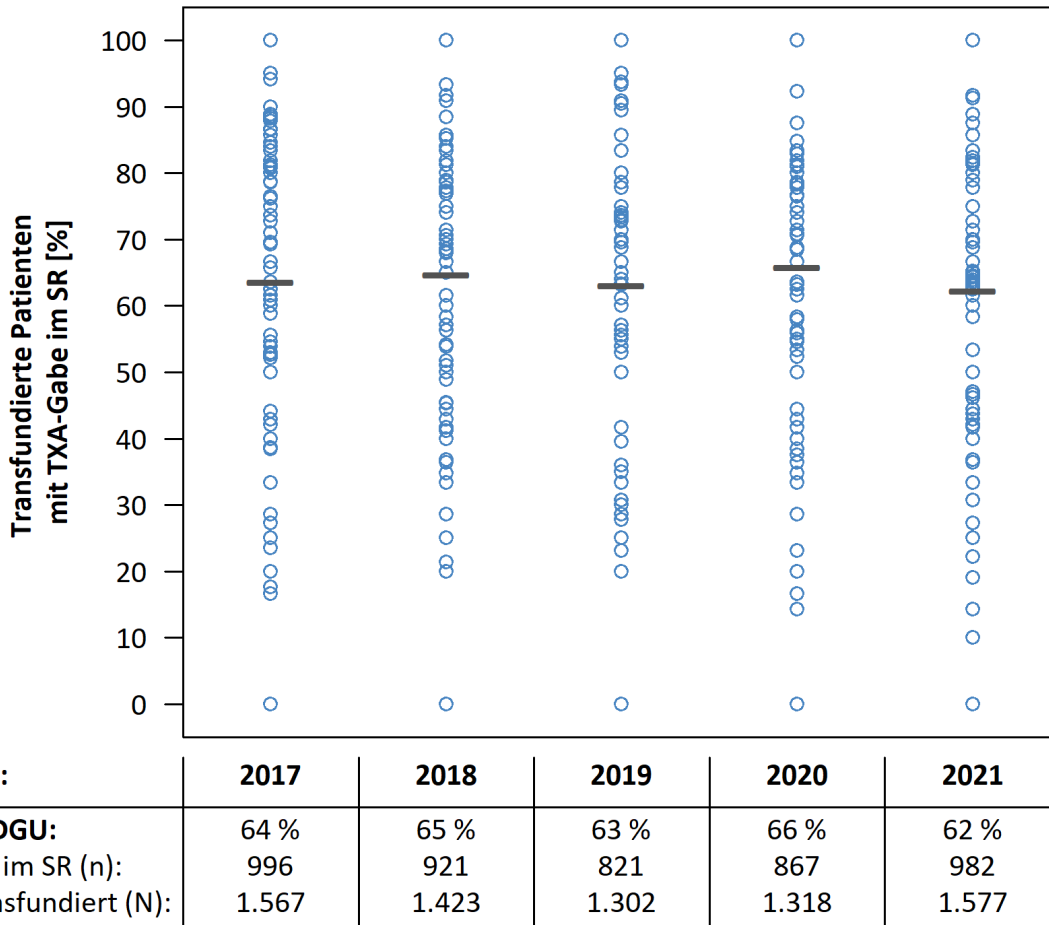


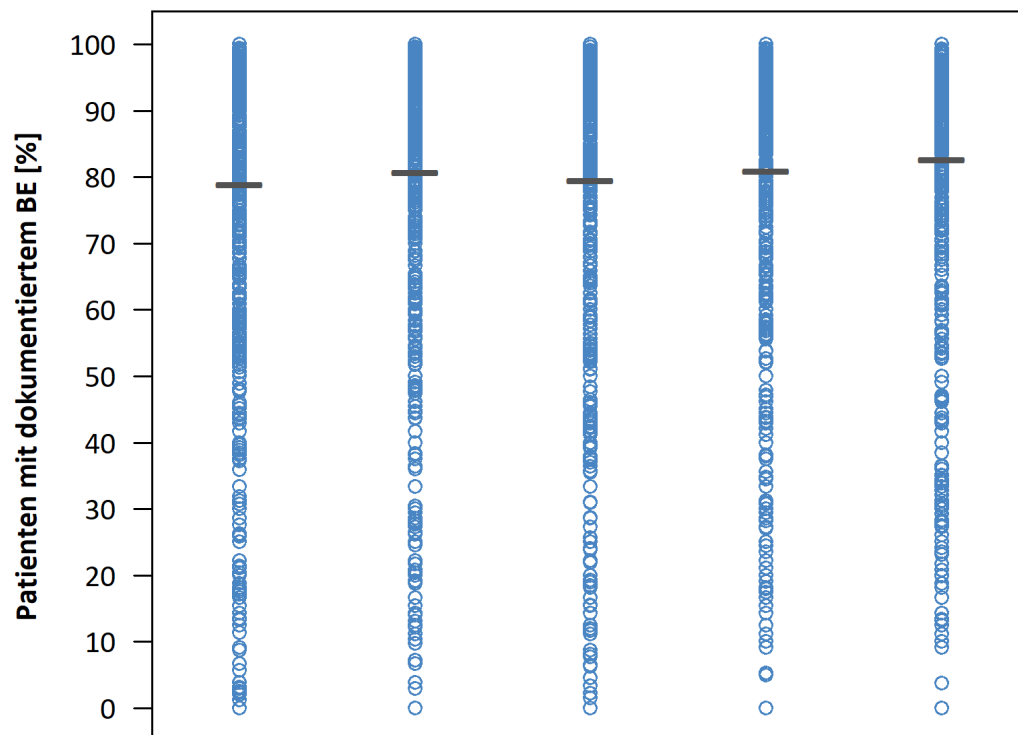
Abbildung 17: Verteilung der Verabreichungsrate von Tranexamsäure im SR bei Patienten, die zwischen SR und ICU-Aufnahme transfundiert wurden, über alle Kliniken, 2017-2021, — TR-DGU, ○ einzelner Klinikwert

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:	2017	2018	2019	2020	2021
TR-DGU:	79 %	81 %	80 %	81 %	83 %
Dokument. BE (n):	25.777	24.729	21.881	21.957	21.688
Patienten (N):	32.682	30.639	27.499	27.110	26.234

Abbildung 18: Verteilung der Raten von Patienten mit dokumentiertem Base Excess (BE) über alle Kliniken, 2017-2021, — 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 Seite 5). Aus dem TraumaNetzwerk DGU® liegen Daten von **274.694 Patienten** der letzten 10 Jahre vor, darunter **27.333 Patienten** aus 2021.

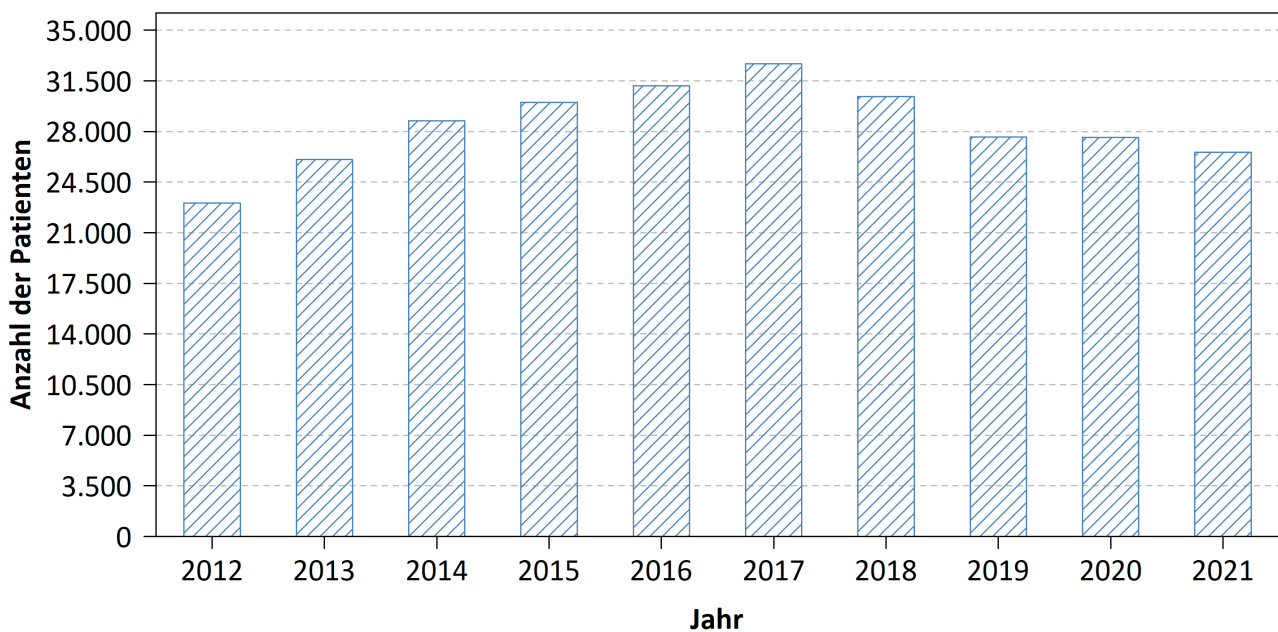


Abbildung 19: Fallzahlen im Basiskollektiv all TraumaNetzwerk DGU® Kliniken von 2012 - 2021

5.2 Fallzahl innerhalb der Traumastufe

In 2021 wurden im TraumaNetzwerk DGU® **27.333 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.

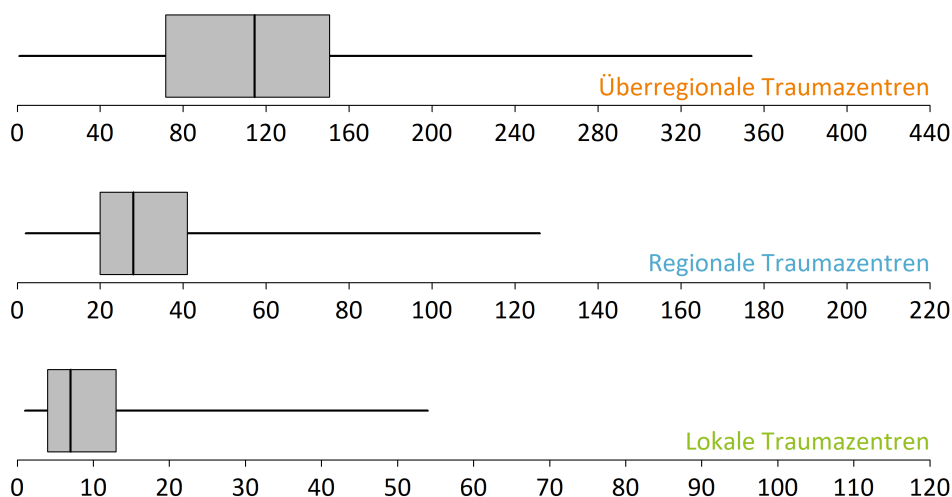


Abbildung 20: Mediane Fallzahl der TraumaNetzwerk DGU® zertifizierten Kliniken, getrennt nach Traumastufe für das Jahr 2021

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 (2019-2021)** 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		297	232	130	659
Anteil Patienten im Gesamtkollektiv		11 %	30 %	59 %	100 %
Patienten pro Jahr und Klinik (Mittelwert)	n	10 / Jahr	35 / Jahr	123 / Jahr	41 / Jahr
Patienten (3 Jahre kumuliert)	n	8.940	24.667	48.150	81.757
Primär aufgenommen und versorgt	n (%)	7.135 (80 %)	21.180 (86 %)	41.779 (87 %)	70.094 (86 %)
Primär aufgenommen und früh (< 48 Std.) verlegt	n (%)	1.677 (19 %)	2.761 (11 %)	748 (2 %)	5.186 (6 %)
Aus anderem Krankenhaus zuverlegt	n (%)	128 (1 %)	726 (3 %)	5.623 (12 %)	6.477 (8 %)

Tabelle 4: Fortsetzung

Merkmale		Traumazentrum			
		lokal	regional	über-regional	TR-DGU
Patienten					
Durchschnittsalter [Jahre]	MW	56,1	56,5	52,7	54,2
Ältere Patienten ab 70 Jahre	%	31 %	33 %	27 %	29 %
Geschlecht männlich	%	67 %	68 %	71 %	69 %
ASA 3-4	%	20 %	24 %	20 %	21 %
Verletzungen					
Injury Severity Score [Punkte]	MW	13,4	16,1	19,9	18,1
Anteil mit ISS \geq 16	%	33 %	46 %	60 %	53 %
Anteil Polytrauma *	%	7 %	11 %	18 %	14 %
Anteil Lebensgefährlich (schwer) Verletzte **	%	17 %	26 %	36 %	31 %
Patienten mit SHT, AIS \geq 3	%	17 %	28 %	42 %	35 %
Patienten mit Thoraxtrauma, AIS \geq 3	%	35 %	38 %	38 %	38 %
Patienten mit Abdominaltrauma, AIS \geq 3	%	7 %	9 %	10 %	10 %
Präklinik (nur primär Aufgenommene)					
Rettungszeit (Unfall bis Klinik) [min]	MW	59,8	62,1	70,6	66,4
Präklinische Volumengabe [ml]	MW	446	528	675	599
Präklinische Endotracheale Intubation	%	3 %	9 %	27 %	19 %
Bewusstlos (GCS \leq 8)	%	4 %	8 %	19 %	14 %
Schockraum (nur primär Aufgenommene)					
Transfusionen (EK-Gabe)	%	3 %	4 %	10 %	7 %
Ganzkörper-CT	%	66 %	71 %	81 %	76 %
Herzmassage	%	2 %	2 %	4 %	3 %
Schock / Hypotonie	%	4 %	5 %	9 %	7 %
Koagulopathie	%	8 %	9 %	12 %	10 %
Liegedauer (ohne früh Weiterverlegte)					
Intubationsdauer auf der Intensivstation [Tage]	MW	3	4,9	6,7	6,2
Liegedauer auf der Intensivstation [Tage]	MW	2,4	3,9	6,4	5,3
Liegedauer im Krankenhaus [Tage]	MW	9,7	12,4	16,5	14,7
Outcome und Prognose (ohne Zuverlegte und früh Weiterverlegte und Patienten mit therapiebegrenzendem Patientenwillen, die innerhalb der ersten Woche verstorben sind)					
Patienten	n	7.135	21.180	41.779	70.094
Verstorben	n	283	1.355	3.921	5.559
Letalität im Krankenhaus	%	4,0 %	6,6 %	9,9 %	8,3 %
RISC II-Prognose	%	4,3 %	6,7 %	10,1 %	8,5 %

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

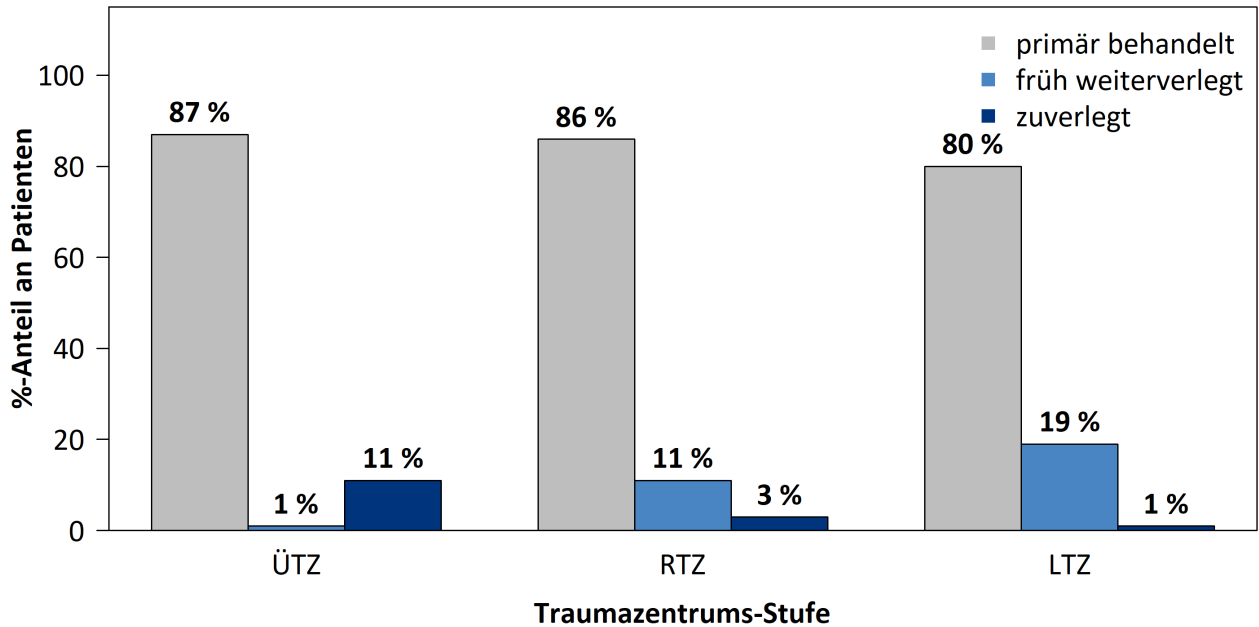
* Polytrauma: Vergleiche „Berlin-Definition“ (Pape et al. 2014)

** 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 2021 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 2021



6 Grafische Klinikvergleiche

Im Folgenden werden ausgewählte Angaben der Patienten aus den Jahren **2012-2021** 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**).

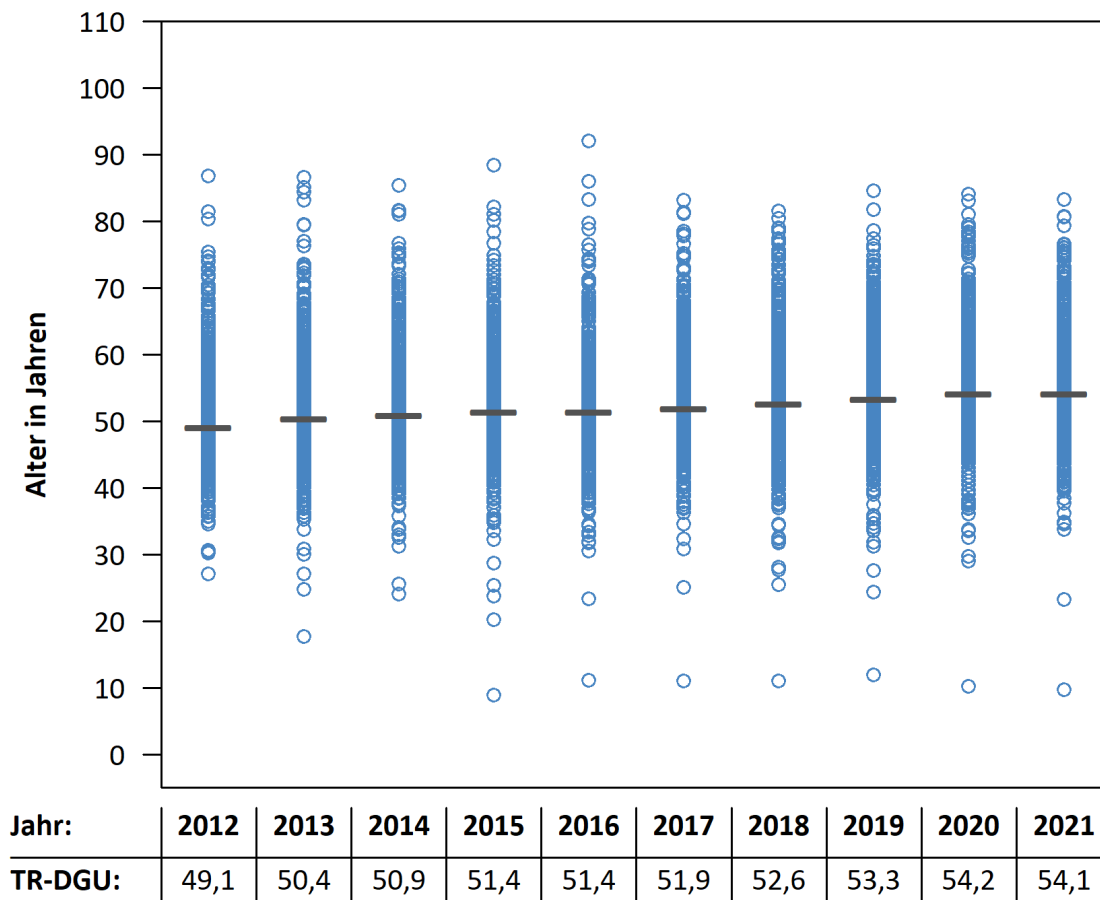


Abbildung 22: Mittleres Patientenalter im — TR-DGU im Vergleich zu den o einzelnen Klinikwerten im TR-DGU für die Jahre 2012 - 2021

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.

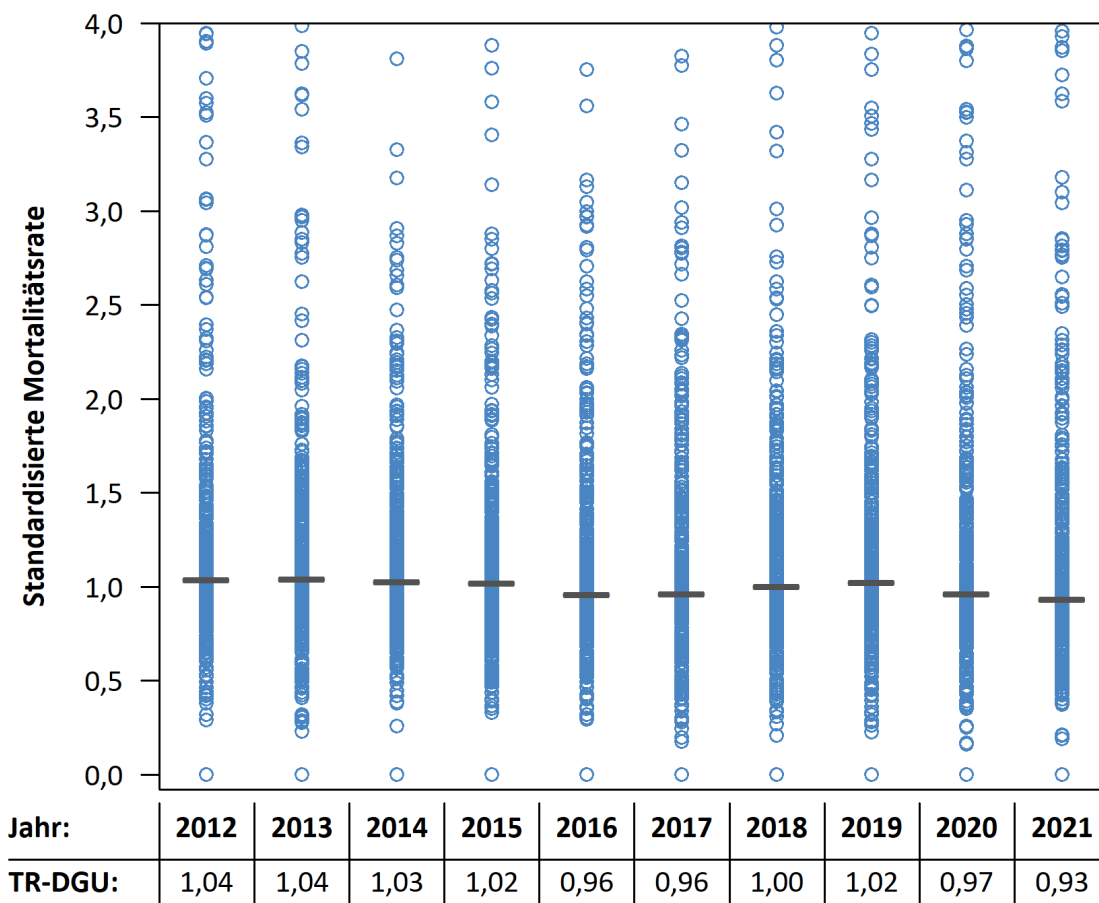


Abbildung 23: Standardisierte Mortalitätsratio im — TR-DGU im Vergleich zu den o einzelnen Klinikwerten im TR-DGU für die Jahre 2012 - 2021

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 = 4.242), sind nicht berücksichtigt. Kliniken mit **weniger als 3 Patienten** werden wegen der statistischen Unsicherheit **nicht** dargestellt.

TR-DGU 2021:

Der Wert basiert auf:
20.975 Patienten

Mittlere Liegedauer:
15,2 Tage

Mittlerer ISS:
16,0 Punkte

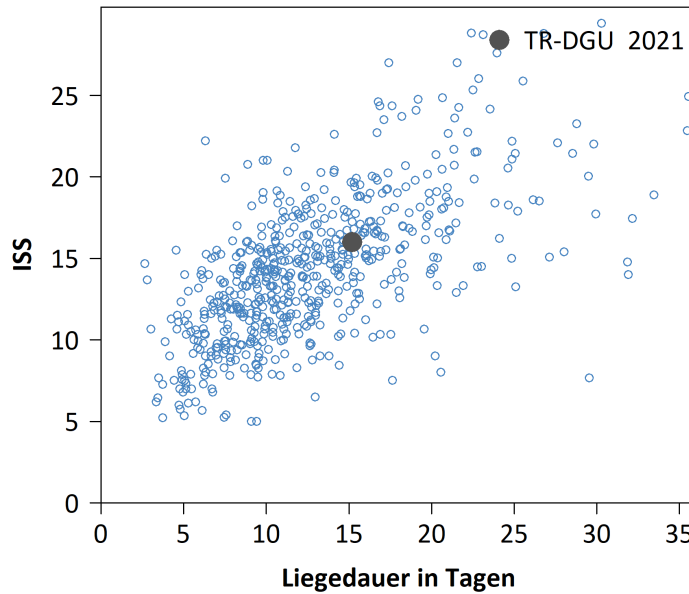


Abbildung 24: Korrelation zwischen Liegedauer und Verletzungsschwere über alle Kliniken in 2021

6.4 Liegedauer der Verstorbenen

In der folgenden Grafik ist die Verteilung der Liegedauer der verstorbenen Patienten (n = 3.359) innerhalb der ersten 30 Tage (n = 3.237) im gesamten Register für 2021 dargestellt.

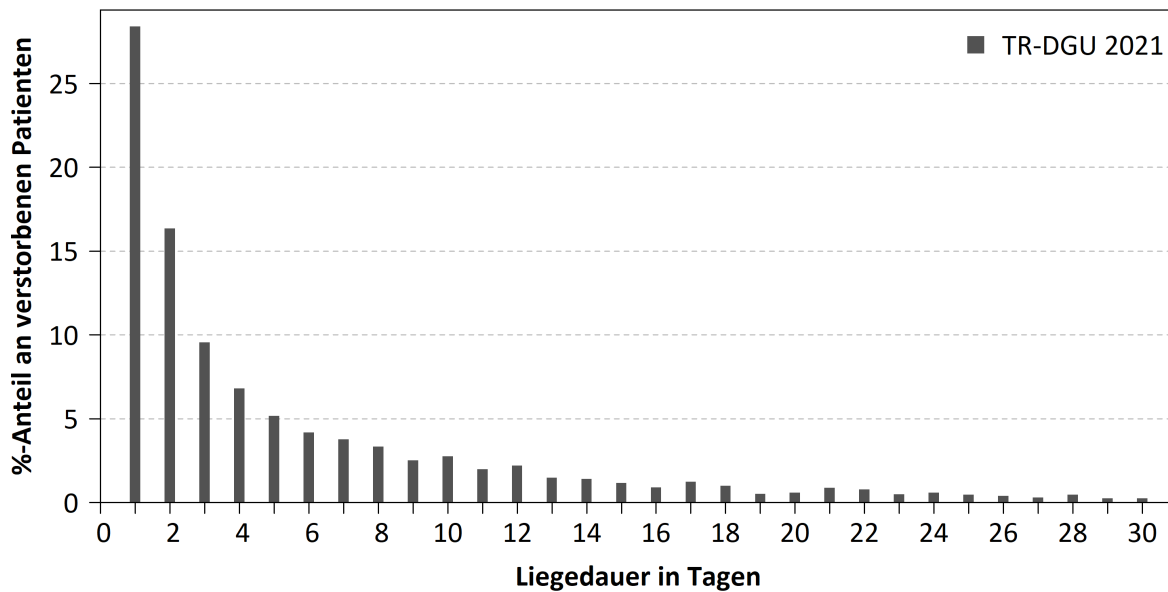


Abbildung 25: Versterbezeitpunkt der Patienten [Liegedauer in Tagen] im TR-DGU in 2021

7 Daten zur Traumaversorgung

Auf den folgenden Seiten werden Daten der Traumaversorgung aus dem aktuellen Jahr 2021 dargestellt. Es werden nur Patienten des **Basiskollektivs** betrachtet (siehe Seite 5). Als Vergleichskollektiv zum Basiskollektiv des TraumaRegister DGU® vom aktuellen Jahres (**TR-DGU 2021**) dienen die Registerdaten aus den letzten 10 Jahren 2012-2021 (**TR-DGU 10 Jahre**).

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

(S) Patient und Unfall	TR-DGU 2021		TR-DGU 10 Jahre	
Patienten im Basiskollektiv (n)	28.580		313.461	
Primärversorgung / Verlegung	%	n	%	n
Primär versorgt	91,8 %	26.234	91,0 %	285.385
Davon früh (innerhalb 48 Std.) weiterverlegt	6,0 %	1.713	6,5 %	20.426
Zuverlegt innerhalb 24 Std. nach Unfall	7,5 %	2.134	8,1 %	25.314
Zuverlegt später als 24 Std.	0,7 %	212	0,9 %	2.762
Patientendaten	MW ± SA* / %	n	MW ± SA* / %	n
Alter [Jahre]	54,1 ± 22,8	28.580	51,9 ± 22,7	313.461
Kinder unter 16 Jahre	3,6 %	1.037	4,0 %	12.501
Ältere ab 70 Jahre	29,4 %	8.407	26,7 %	83.544
Geschlecht männlich	69,2 %	19.789	69,8 %	218.725
ASA 3-4 vor Trauma	22,3 %	6.042	18,2 %	51.249
BG-Fall (ab 2020)	16,4 %	3.875	16,4 %	7.777
Unfallmechanismus	%	n	%	n
Stumpf	95,8 %	25.716	95,9 %	285.553
Penetrierend	4,2 %	1.126	4,1 %	12.059
Unfallart / Ursache	%	n	%	n
Verkehrsunfall: Auto	16,7 %	4.647	19,7 %	60.728
... als PKW-Insasse (ab 2020)	15,9 %	4.415	2,7 %	8.239
... als LKW-Insasse (ab 2020)	0,7 %	193	0,1 %	351
... als Bus-Insasse (ab 2020)	0,1 %	36	0,0 %	67
Verkehrsunfall: Motorrad	11,2 %	3.112	12,1 %	37.100
Verkehrsunfall: Fahrrad	11,7 %	3.232	9,9 %	30.668
... mit unterstütztem Fahrrad (ab 2020)	1,3 %	364	0,2 %	697
Verkehrsunfall: Fußgänger	3,9 %	1.073	5,7 %	17.586
Verkehrsunfall: E-Scooter	0,6 %	153	0,1 %	221
Sturz aus großer Höhe (> 3m)	15,3 %	4.239	15,3 %	47.145
Sturz aus niedriger Höhe (≤ 3m)	28,7 %	7.946	25,9 %	79.657
... ebenerdig (ab 2020)	9,1 %	2.520	1,5 %	4.569
Verdacht auf Suizid	4,8 %	1.347	4,4 %	13.530
Verdacht auf Verbrechen	2,4 %	674	2,5 %	7.599

* 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 2021		TR-DGU 10 Jahre	
Primär versorgte Patienten (n) (%-Anteil vom Basiskollektiv)	26.234 (92 %)		285.385 (91 %)	
Vitalparameter	MW ± SA*	n	MW ± SA*	n
Systolischer Blutdruck [mmHg]	135 ± 32	22.263	133 ± 33	246.783
Atemfrequenz [1/min]	15,9 ± 5,6	17.823	15,8 ± 5,8	180.603
Glasgow Coma Scale (GCS) [Punkte]	12,9 ± 3,8	23.761	12,6 ± 3,9	263.154
Befunde	%	n	%	n
Schock (systolischer Blutdruck ≤ 90 mmHg)	7,5 %	1.679	8,8 %	21.689
Bewusstlos (GCS ≤ 8)	14,7 %	3.492	16,6 %	43.772
Therapie	%	n	%	n
Herzdruckmassage	2,9 %	763	2,9 %	8.197
Präklinische Thorakotomie (seit 2020)	0,1 %	37	0,0 %	70
Endotracheale Intubation	18,2 %	4.785	20,8 %	59.266
Alternativer Atemweg	1,0 %	272	0,9 %	2.580
Chirurgischer Atmenweg (seit 2020)	0,1 %	18	0,0 %	30
HWS-Immobilisierung (seit 2020)	63,5 %	14.667	62,9 %	26.869
Analgesiedierung **	48,9 %	12.841	32,2 %	91.940
Thoraxdrainage (mit und ohne Nadeldekompression) **	2,5 %	654	1,7 %	4.742
... nur mit Nadeldekompression (seit 2020)	0,5 %	137	0,1 %	273
Katecholamine **	7,3 %	1.921	4,5 %	12.822
Beckengurt **	15,0 %	3.945	5,0 %	14.274
Tourniquet (seit 2020)	1,4 %	370	0,2 %	626
IO-Zugang (seit 2020)	1,7 %	447	%	764
Tranexamsäure	14,6 %	3.820	5,9 %	16.940
Volumengabe	MW ± SA*/ %	n	MW ± SA*/ %	n
Patienten ohne Volumengabe	20,3 %	4.919	18,7 %	49.967
mit Volumengabe	79,7 %	19.308	81,3 %	217.936
mit Kolloidgabe	1,8 %	408	4,9 %	12.413
Menge bei Pat. mit Volumen [ml]	589 ± 507	24.227	638 ± 547	267.903
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 2021		TR-DGU 10 Jahre	
Primär versorgte Patienten (n) (%-Anteil vom Basiskollektiv)	26.234 (92 %)		285.385 (91 %)	
Transport zur Klinik	%	n	%	n
Im Hubschrauber	19,0 %	4.996	18,9 %	53.810
Glasgow Coma Scale (GCS)	MW ± SA*	n	MW ± SA*	n
Bei präklinisch intubierten Patienten	3,3 ± 1,7	3.120	3,3 ± 1,5	34.705
Bei präklinisch nicht intubierten Patienten	14,0 ± 2,2	12.193	13,8 ± 2,4	103.477
Primärdiagnostik	%	n	%	n
Sonografie Abdomen	79,5 %	20.864	80,6 %	230.085
Röntgen Thorax	19,0 %	4.975	31,0 %	88.506
cCT (separat oder Ganzkörper)	88,4 %	23.203	89,3 %	254.818
Ganzkörper-CT	73,7 %	19.333	76,1 %	217.243
Selektives CT: HWS	10,4 %	2.739	1,7 %	4.857
Selektives CT: Thorax mit BWS	5,0 %	1.323	0,8 %	2.360
Selektives CT: Thorax mit Abdomen/LWS/Becken	74,4 %	19.531	12,6 %	36.034
Schockraumbehandlung	MW ± SA* / %	n	MW ± SA* / %	n
Weiterverlegung in den OP	23,4 %	5.873	23,9 %	42.009
Wenn ja, dann Dauer von Aufnahme im SR* bis OP [min]	82,2 ± 62,8	5.368	77,7 ± 61,9	37.819
Weiterverlegung auf Intensivstation	61,4 %	15.377	63,5 %	111.675
Wenn ja, dann Dauer von Aufnahme im SR* bis zur ITS* [min]	103,7 ± 85,4	13.720	89,5 ± 76,8	96.758
Blutung und Transfusion	MW ± SA* / %	n	MW ± SA* / %	n
Vorbestehende Gerinnungsstörung	22,0 %	5.036	20,1 %	30.273
Systolischer Blutdruck ≤ 90 mmHg	6,5 %	1.606	7,7 %	20.351
Medikamentöse Hämostase-Therapie **	22,4 %	3.343	18,7 %	24.113
Gabe von Tranexamsäure **	14,3 %	3.161	15,1 %	15.525
ROTEM **	10,3 %	1.384	10,6 %	11.539
Patienten mit Bluttransfusionen	7,8 %	2.039	7,6 %	21.742
Anzahl EK, falls transfundiert	5,0 ± 5,8	2.039	5,2 ± 6,3	21.742
Anzahl FFP, falls transfundiert	0,0 ± 0,0	2.039	2,7 ± 5,4	21.742
Therapie im Schockraum	%	n	%	n
Herzmassage **	2,0 %	484	1,8 %	3.884
Thoraxdrainage **	9,0 %	2.161	7,5 %	15.833
Endotracheale Intubation **	8,8 %	2.080	13,3 %	20.677
Initiale Laborwerte	MW ± SA*	n	MW ± SA*	n
Base Excess [mmol/l]	-1,5 ± 4,8	21.709	-1,7 ± 4,7	219.397
Hämoglobin [g/dl]	13,1 ± 2,2	25.591	13,2 ± 2,2	273.706
INR	1,1 ± 0,4	24.603	1,2 ± 0,5	263.543
TPZ (Quick) [%]	89,2 ± 21,3	23.966	87,8 ± 21,5	257.021
Temperatur [C°] **	36,2 ± 1,0	16.939	36,2 ± 1,1	94.076

* 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 2021		TR-DGU 10 Jahre	
Patienten mit Intensivtherapie (%-Anteil vom Basiskollektiv)	23.903 (84 %)		271.063 (86 %)	
Therapie	%	n	%	n
Medikamentöse Hämostase-Therapie **	12,3 %	1.824	14,5 %	19.876
Dialyse **	2,2 %	328	2,2 %	3.004
Gabe von EK / FFP ** (in den ersten 48 Std. nach ITS-Aufnahme)	25,7 %	2.879	25,8 %	28.966
Mechanische Beatmung / Intubation	34,5 %	8.241	37,9 %	102.672
Komplikationen auf der ITS	%	n	%	n
Organversagen **	28,9 %	4.368	32,9 %	45.777
Multiorganversagen (MOV) **	15,4 %	2.337	19,1 %	26.322
Sepsis **	4,1 %	620	5,5 %	7.510
Liege- und Beatmungsdauer	MW ± SA*	n	MW ± SA*	n
Dauer der Intubation [Tage]	6,8 ± 9,1	8.110	7,4 ± 10,2	101.520
	Median 3		Median 3	
Liegedauer auf der ITS* [Tage]	5,8 ± 9,0	23.903	6,4 ± 10,0	271.063
	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 2021		TR-DGU 10 Jahre	
Patienten aus dem Basiskollektiv	28.580		313.461	
Diagnosen	MW ± SA* /%	n	MW ± SA* /%	n
Anzahl Verletzungen / Diagnosen pro Patient	4,5 ± 3,0		4,5 ± 2,9	
Patienten mit nur einer Verletzung	10,8 %	3.074	10,3 %	32.159
Operationen	MW ± SA* /%	n	MW ± SA* /%	n
Operierte Patienten	67,6 %	12.809	66,7 %	110.324
Anzahl OPs pro Patient, falls operiert **	3,1 ± 15,6		3,4 ± 7,2	
Thrombo-embolische Ereignisse (Herzinfarkt, Lungenembolie, DVT, Apoplex etc.)	%	n	%	n
Patienten mit mind. einem Ereignis **	3,3 %	546	2,8 %	4.186

* MW = Mittelwert; SA = Standardabweichung

** nicht verfügbar im QM-Datensatz V2015

Tabelle 9 Fortsetzung:

Zeitpunkt D: Entlassung / Outcome	TR-DGU 2021		TR-DGU 10 Jahre	
Patienten aus dem Basiskollektiv	28.580		313.461	
Outcome (ohne früh weiterverlegte Patienten)	%	n	%	n
Überlebende Patienten	87,5 %	23.506	88,4 %	259.136
Verstorben im Krankenhaus	12,5 %	3.361	11,6 %	33.899
30-Tage-Letalität	12,0 %	3.237	11,1 %	32.505
Verstorben innerhalb der ersten 24 Std.	4,5 %	1.211	4,4 %	12.959
Verstorben im Schockraum (ohne ITS)	1,6 %	438	1,5 %	4.523
Verstorbene mit Therapielimitierung (seit 2015)	70,5 %	2.217	52,1 %	9.479
... kurativer/palliativer Grund (seit 2020)	47,6 %	1.065	45,6 %	1.869
... wegen mutmaßlichem Patientenwillen (seit 2020)	34,8 %	780	36,6 %	1.501
... wegen schriftlich bekundetem Patientenwillen (seit 2020)	17,6 %	394	17,8 %	729
Verlegung / Entlassung (alle Überlebenden)	%	n	%	n
Lebend die Klinik verlassen und ...	100,0 %	25.219	100,0 %	279.562
in ein anderes Krankenhaus verlegt	16,8 %	4.242	17,4 %	48.595
... davon früh (< 48 Std.) weiterverlegt	6,8 %	1.713	7,3 %	20.426
in eine Reha-Klinik verlegt	14,1 %	3.559	17,0 %	47.401
andere Verlegungen	3,8 %	954	3,6 %	10.200
nach Hause entlassen	65,3 %	16.464	62,0 %	173.366
Zustand bei Verlegung / Entlassung (entsprechend Parameter Outcome; ohne früh weiterverlegte Patienten)	%	n	%	n
Patienten mit einer Angabe		26.585		285.068
Davon überlebende Patienten	100 %	23.224	100 %	251.169
- gut erholt	59,5 %	13.814	64,8 %	162.639
- mäßig behindert	29,3 %	6.806	25,2 %	63.328
- schwer behindert	9,9 %	2.304	8,6 %	21.721
- nicht ansprechbar, vegetativ	1,3 %	300	1,4 %	3.481
Liegedauer im Krankenhaus in Tagen (alle Basiskollektivpatienten)	MW ± SA*	n	MW ± SA*	n
Alle Patienten	13,6 ± 15,9	28.576	14,8 ± 17,1	313.424
Median alle Patienten	9		10	
Nur überlebende Patienten	14,4 ± 16,2	25.217	15,7 ± 17,4	279.532
Median Überlebende	10		11	
Nur verstorbene Patienten	7,4 ± 12,4	3.359	7,4 ± 12,7	33.892
Median Verstorbene	3		3	
Liegedauer bei Verlegung in die Reha	26,5 ± 22,1	3.559	28,5 ± 22,0	47.397
bei Verlegung in ein anderes Krankenhaus	10,5 ± 15,5	4.242	10,2 ± 14,7	48.594
bei Entlassung nach Hause	12,4 ± 12,9	16.463	13,5 ± 14,3	173.344
Behandlungskosten *** (ohne früh weiterverlegte Patienten)	€	n	€	n
Durchschnittliche Kosten in € pro Patient				
... alle Patienten	22.484	8.531	22.341	116.390
... nur verstorbene Patienten	12.678	2.210	12.645	25.401
... nur überlebende Patienten	25.913	6.321	25.048	90.989
... nur Patienten mit ISS ≥ 16	24.400	6.700	25.176	86.830
Summe aller Kosten	191.815.116 €		2.600.310.821 €	
Summe aller Behandlungstage	176.890 Tage		2.421.908 Tage	
Durchschnittskosten pro Behandlungstag pro Patient	1.084 €		1.074 €	

* 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** (2019-2021) 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 **75.358 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

		Primäre Patienten 2019-2021	Subgruppen					
			Ohne SHT	Kombi-Trauma	Isoliertes SHT	Schock	Lebensg. verletzt	Ältere
Definition der Subgruppen		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	75.358	38.434	27.216	9.708	4.947	23.098	21.553
	%	100 %	51,0 %	36,1 %	12,9 %	6,6 %	30,7 %	28,6 %
Patienten								
Alter [Jahre]	MW	53,9	50,8	55,2	62,4	53,6	62,8	80,6
Geschlecht männlich	%	69,3 %	70,9 %	68,8 %	64,2 %	69,1 %	66,2 %	55,8 %
ASA 3-4	%	20,4 %	15,8 %	22,0 %	35,1 %	24,9 %	34,0 %	49,7 %
Verletzungen								
ISS [Punkte]	MW	18,0	14,4	22,8	18,2	29,8	28,2	18,6
Kopfverletzung (AIS ≥ 3)	%	34,0 %		58,4 %	100,0 %	47,0 %	64,3 %	45,6 %
Thoraxtrauma (AIS ≥ 3)	%	38,8 %	45,5 %	43,2 %		56,5 %	51,2 %	35,3 %
Abdominaltrauma (AIS ≥ 3)	%	9,4 %	13,2 %	7,3 %		22,3 %	13,4 %	4,8 %
Präklinik								
Dauer von Unfall bis Klinik [min]	MW	67	66	68	70	73	72	69
Intubation	%	19,3 %	9,6 %	29,4 %	29,9 %	58,1 %	44,4 %	18,4 %
Volumen [ml]	MW	602,8	603,0	643,6	484,6	940,6	733,8	513,0
Schockraum								
Bluttransfusion	%	7,5 %	7,3 %	9,4 %	3,2 %	37,5 %	17,8 %	6,3 %
Ganzkörper-CT	%	76,3 %	77,6 %	82,0 %	55,3 %	78,4 %	78,2 %	68,1 %
Herzmassage	%	2,3 %	2,0 %	3,0 %	1,7 %	14,9 %	6,3 %	2,4 %
Physiologische Probleme *								
Alter ≥ 70 Jahre	%	28,6 %	21,7 %	31,3 %	48,1 %	29,6 %	52,8 %	100,0 %
Schock (RR ≤ 90 mmHg)	%	11,2 %	9,9 %	13,7 %	9,2 %	100,0 %	28,5 %	11,1 %
Azidose (BE < -6)	%	12,2 %	10,0 %	15,2 %	11,8 %	44,3 %	29,0 %	12,0 %
Koagulopathie	%	11,3 %	8,6 %	13,9 %	14,5 %	35,1 %	26,5 %	19,5 %
Bewusstlosigkeit (GCS ≤ 8)	%	15,9 %	4,3 %	25,4 %	35,3 %	44,9 %	43,2 %	18,6 %

* 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 2019-2021	Subgruppen						
		Ohne SHT	Kombi-Trauma	Isoliertes SHT	Schock	Lebensg. verletzt	Ältere	
Liegedauer								
Patienten mit Intensivtherapie	n	66.071	32.232	25.170	8.669	4.184	20.643	18.622
- Intubation auf Intensivstation [Tage]	MW	7,1	5,8	8,2	6,3	8,1	8,2	6,7
- Intensivstation [Tage]	MW	6,0	4,7	7,6	6,3	11,2	10,2	6,1
Krankenhaus, alle Patienten [Tage]	MW	14,6	14,5	15,6	12,0	18,9	18,1	14,1
Letalität und Prognose (ohne Patienten mit therapiebegrenzendem Patientenwillen, die innerhalb der ersten Woche verstorben sind)								
Anzahl Todesfälle	n	6.112	1.552	2.977	1.583	1.420	4.978	3.179
Letalität	%	8,5 %	4,1 %	11,6 %	19,0 %	32,2 %	24,6 %	16,6 %
Mortalitätsprognose (RISC II)	%	8,7 %	4,1 %	12,4 %	18,3 %	35,1 %	25,4 %	16,9 %

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 2019-2021 an.

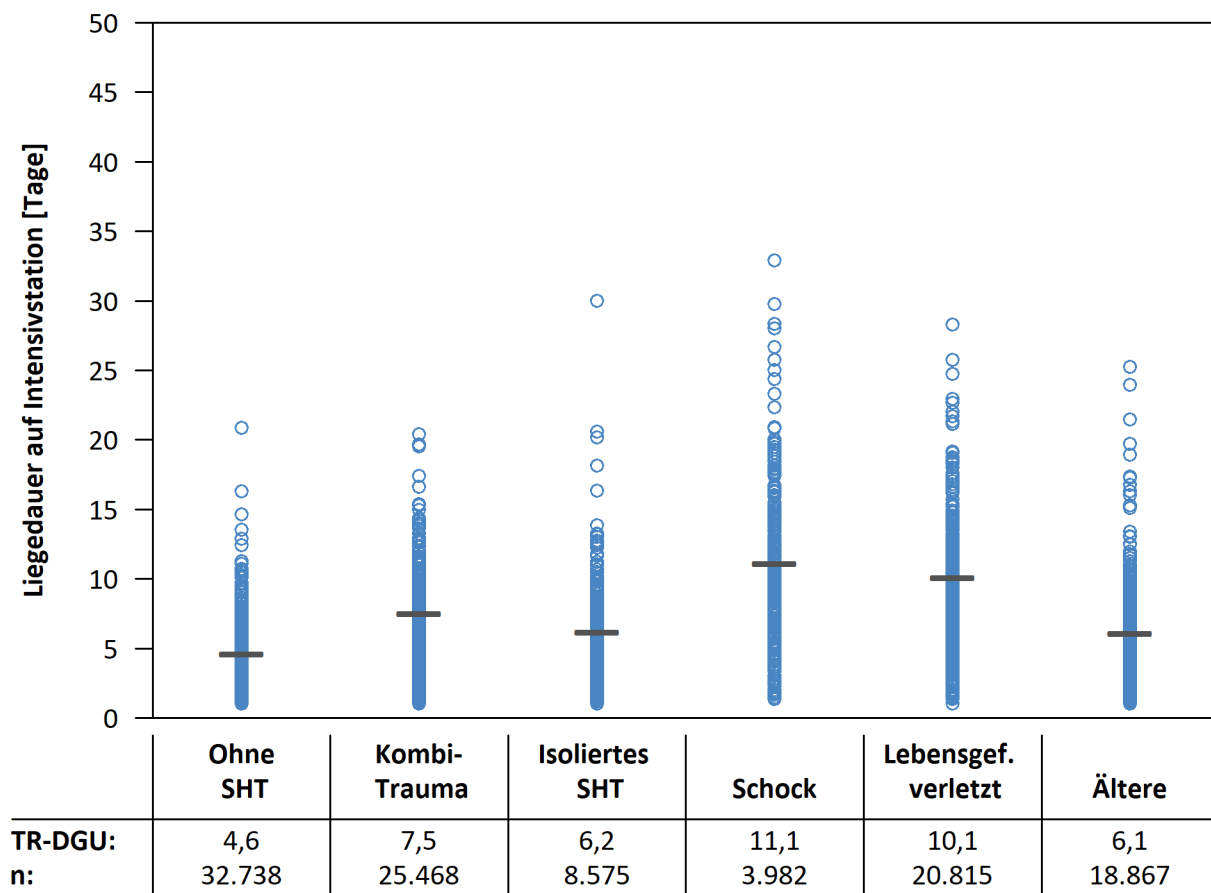


Abbildung 26: Liegedauer auf Intensivstation [Tage] und Patientenzahlen getrennt nach Subgruppen, Definition siehe Tab. 10, Patienten 2019-2021, — TR-DGU, ○ einzelner Klinikwert

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 2019-2021 dar.

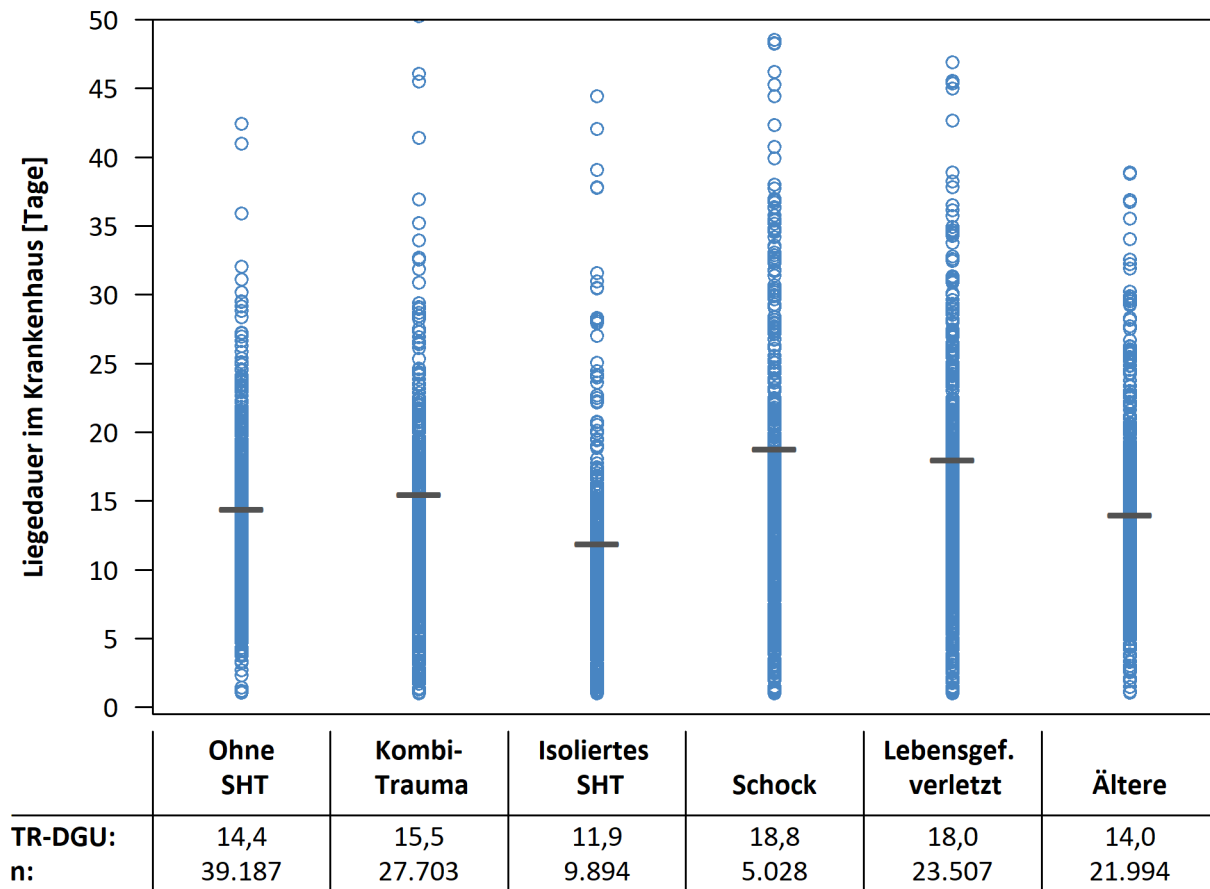


Abbildung 27: Liegedauer [Tage] und Patientenzahlen im Krankenhaus getrennt nach Subgruppen, Definition siehe Tab. 10, Patienten 2019-2021, — TR-DGU, ○ einzelner Klinikwert

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 2021** mit den vorherigen Jahren (**ab 2012**) 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 2021	TR-DGU 2012-2020
Präklinische Daten (A)		% {}	% {}
Nur primär versorgte Patienten, die nicht privat / selbst eingeliefert wurden		n = 25.693	n = 253.946
GCS	Der RISC II benötigt die motorische Komponente; auch Q-Indikatoren verwenden GCS zur Patienten-Definition	92 %  2.061	94 %  16.509
Blutdruck	Der präklinische Blutdruck ist wichtig für die Validierung der Volumengabe und zur Schock-Definition	86 %  3.477	88 %  30.261
Pupillenreaktion *	Pupillenweite und Lichtreaktion sind prognostisch relevant (RISC II)	93 %  1.830	72 %  71.760
Herzmassage	Kreislaufstillstand mit Herzmassage ist selten, aber hoch prädiktiv; daher im RISC II enthalten	86 %  3.543	91 %  21.802
Schockraum- / OP-Phase (B)			
Nur primär versorgte Patienten		n = 26.234	n = 259.151
Uhrzeit Aufnahme	Notwendig zur Berechnung der Diagnostik-Zeitspannen (Q-Indikatoren)	% 	99 %  1.963
Blutdruck	Im RISC II wird der Blutdruck bei Aufnahme als Prädiktor und zur Schock-Definition verwendet	94 %  1.665	93 %  17.979
Base Excess	Der initiale Base Excess ist Teil des RISC II und ein wichtiger Prognosefaktor	83 %  4.546	76 %  61.636
Gerinnung	INR (oder Quick) ist Teil der RISC II-Prognose; Definition Koagulopathie	94 %  1.631	92 %  20.211
Hb-Wert	Prognosefaktor; geht in die RISC II-Prognose ein	98 %  643	96 %  11.036
Patient und Outcome			
Alle Patienten aus dem Basis-Kollektiv		n = 28.580	n = 284.881
ASA	Vorerkrankungen sind prognostisch relevant (RISC II)	95 %  1.531	89 %  30.520
OP-Rate *	Eine niedrige OP-Rate kann auf einer unvollständige Dokumentation beruhen	62 %  10.957	49 %  145.723
Outcome	Die Stufen entsprechend GOS beschreiben den Zustand des Patienten bei Entlassung oder Verlegung	98 %  446	96 %  12.056
Prozessdaten - Zeitspanne bis Dokumentation			
Alle Patienten aus dem Basiskollektiv		n = 28.580	n = 284.881
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	3,7 Monate	4,3 Monate
Zeitspanne Entlassung-Fallabschluss im TR-DGU**	Dauer von der Entlassung eines Patienten bis zum Abschluss der Dokumentation im Register	4,7 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, Herzmassage

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 2021 im Zeitvergleich

Datenqualität: Vollständigkeit	TR-DGU 2021	TR-DGU 2012-2020
Primär versorgte Patienten im Basiskollektiv	n = 26.234	n = 259.151
Summe aller eingetragener Werte	n = 262.340	n = 2.591.510
Summe der fehlenden Werte	{ } 20.610	{ } 230.353
Durchschnittliche Vollständigkeitsrate (%) basierend auf den zehn oben genannten Merkmalen	92,1 %	91,1 %

9.2.1 Grafischer Vergleich der Kliniken im TR-DGU

Die durchschnittliche Vollständigkeit aller 694 Kliniken für das **Jahr 2021** ist in der Abbildung 28 zusammengefasst. Die Darstellung folgt den Regeln eines Box-Plots: Innerhalb der **hellblauen Box** von 87,5 % bis 96,4 % liegen die Hälfte aller Klinikwerte, die senkrechte schwarze Linie innerhalb der Box stellt die mediane durchschnittl. Vollständigkeit 92,5 % dar.

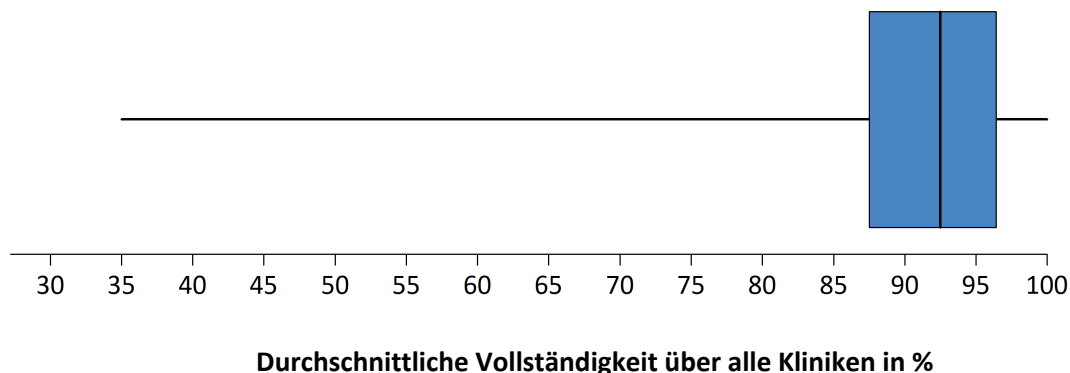


Abbildung 28: Verteilung der Vollständigkeitsrate der Daten aus 2021 über alle Kliniken

9.2.2 Zeitliche Entwicklung

Abbildung 29 zeigt die Entwicklung der Datenvollständigkeit in den letzten 10 Jahren seit 2012. 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, so dass in 2021 die Vollständigkeit der Daten bei beiden Bögen gleich hoch und deutlich über 90 % ist.

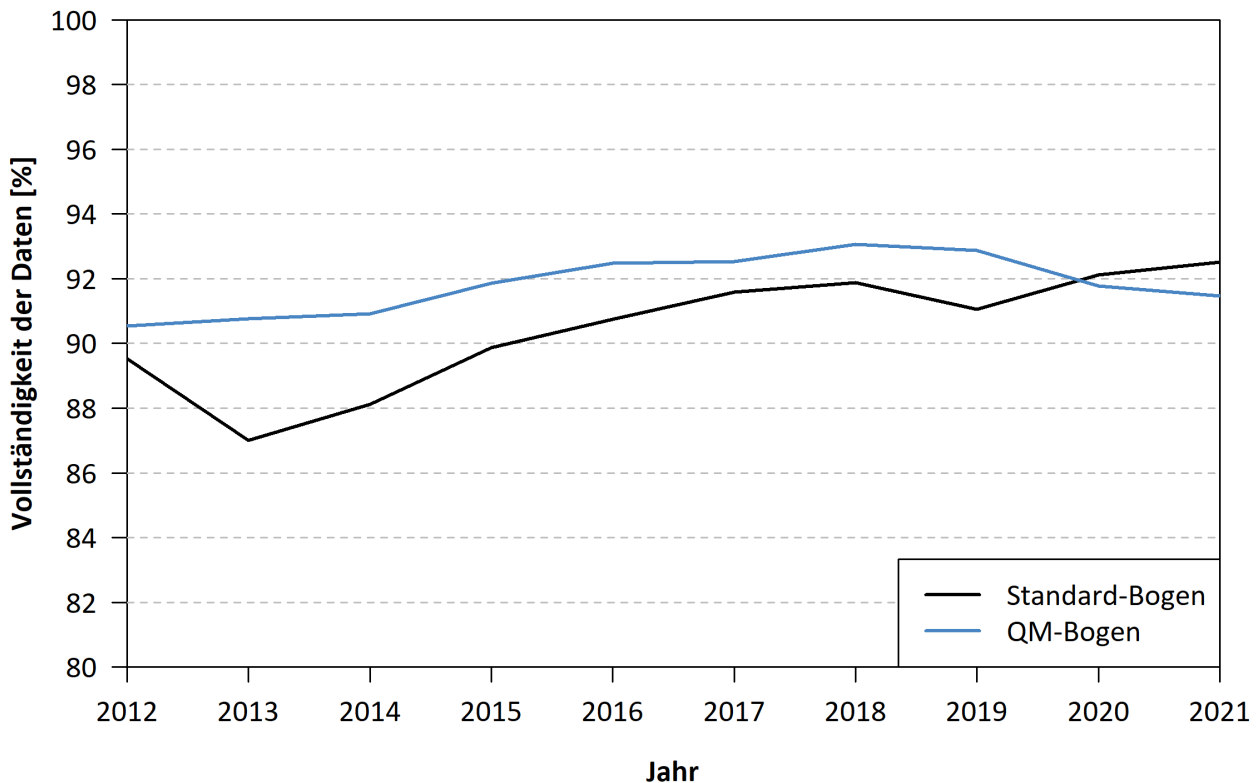


Abbildung 29: Zeitliche Entwicklung der Dokumentationsqualität: Vollständigkeitsrate im TR-DGU 2012 - 2021

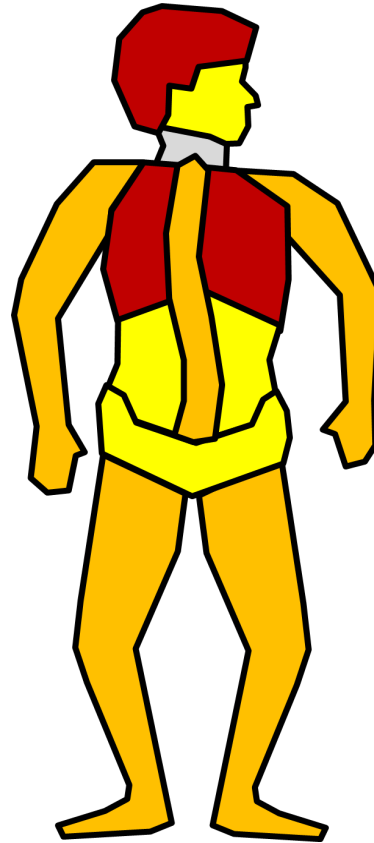
10 Verletzungsmuster

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 (2019-2021)** zusammen betrachtet. Dargestellt sind die neun Körperregionen gemäß der **Abbreviated Injury Scale (AIS)** und zwar alle Verletzungen mit einem **Schweregrad von mindestens 2 Punkten** (dass heißt auch Radiusfrakturen, einfache Wirbelfrakturen, etc.).

Die Abbildung 30 zeigt farblich die Verteilung der Verletzungen auf die Körperregionen, die 2021 im TR-DGU dokumentierte wurden.

Tabelle 14: Verteilung der Verletzungen aller erfassten Patientenfälle (Basiskollektiv) über die Jahre 2019-2021

	TR-DGU 2019-2021
Patienten aus dem Basiskollektiv	100 % (N = 88.372)
Kopf	45,5 % (n = 40.242)
Gesicht	10,6 % (n = 9.320)
Hals	1,7 % (n = 1.509)
Thorax	45,2 % (n = 39.940)
Abdomen	13,9 % (n = 12.315)
Wirbelsäule	29,6 % (n = 26.199)
Arme	29,1 % (n = 25.723)
Becken	15,4 % (n = 13.621)
Beine	23,1 % (n = 20.397)



Legende:	
■	ab 40%
■	30-39%
■	20-29%
■	10-19%
■	< 10%

Abbildung 30: Verletzungsmuster im TR-DGU für das Basiskollektiv aus 2021

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 2019-2021 (Basiskollektiv)

	TR-DGU 2019-2021
Relevante Verletzungen (AIS ≥ 3)	82,3 % (N = 72.686)
... des Kopfes	44,0 % (n = 31.960)
... des Thorax	46,1 % (n = 33.490)
... des Abdomens	11,7 % (n = 8.533)
... der Extremitäten und/oder des Beckens	28,2 % (n = 20.486)
Patienten, bei denen mehr als eine Körperregion relevant verletzt war	28,9 % (n = 20.989)

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 Jahr 2021 wurden Daten von 35.747 Patienten aus 700 Kliniken erhoben, die Fälle im TraumaRegister DGU® dokumentiert haben. Das **Basiskollektiv**, das dieser Auswertung zugrunde lag, umfasste **28.580 Patienten** aus 694 Kliniken (zur Definition siehe Kapitel 1).

Im Basiskollektiv hatten 644 Kliniken Patienten mit einem ISS ≥ 16 dokumentiert. Insgesamt handelte es sich hierbei um 15.424 Patienten. In Abbildung 31 ist die Verteilung der Anzahl an ISS ≥ 16 Patienten pro Klinik abgebildet.

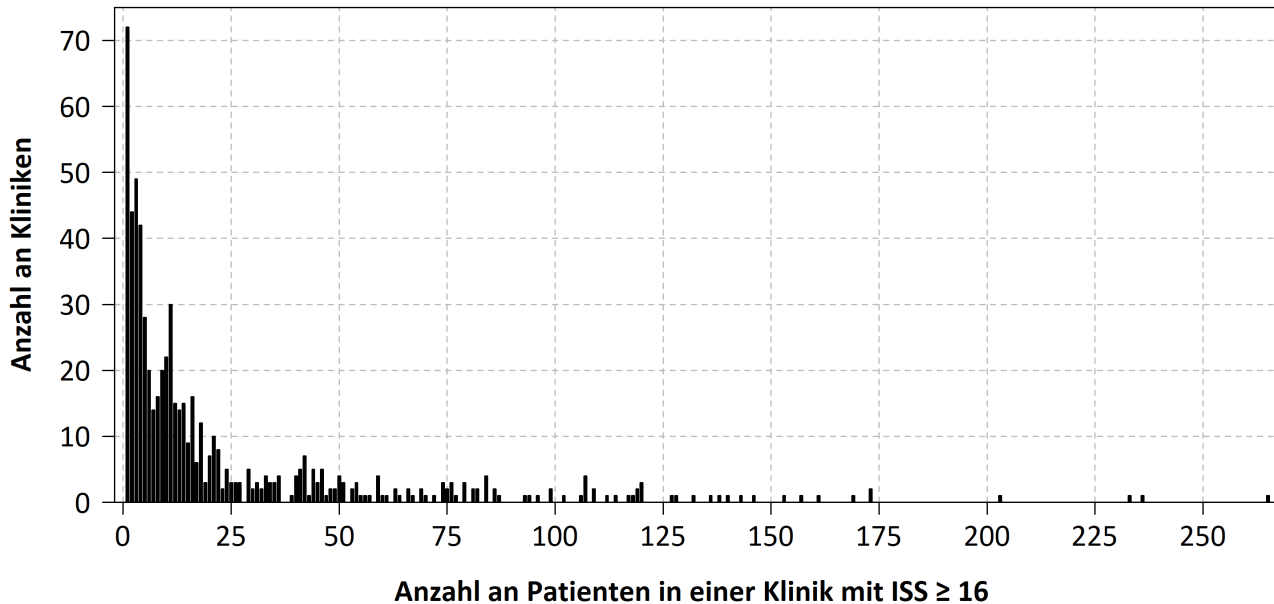


Abbildung 31: Häufigkeitsverteilung der ISS ≥ 16 Patientenfallzahlen in einer Klinik für das TR-DGU 2021

Patienten

Abbildung 32 gibt die jährlichen Patientenzahlen ab 2002 im Zeitverlauf wieder. In 2021 erfüllten 7.167 erfasste Patienten nicht die Kriterien des Basiskollektivs und waren per TR-DGU-Definition nicht schwerverletzt. Von den deutschen Patienten im Basiskollektiv wurden 2021 insgesamt 60,2 % der Patienten mit dem Standardbogen (S) erfasst.

Unter den **694 Kliniken** mit Patienten im Basiskollektiv stammen 72 Kliniken aus dem Ausland (10,4 %) und zwar aus Belgien, Finnland, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Schweiz, Slowenien und den Vereinigten Arabischen Emiraten. Aus Deutschland haben im letzten Jahr 622 Kliniken Patienten im Basiskollektiv eingegeben.

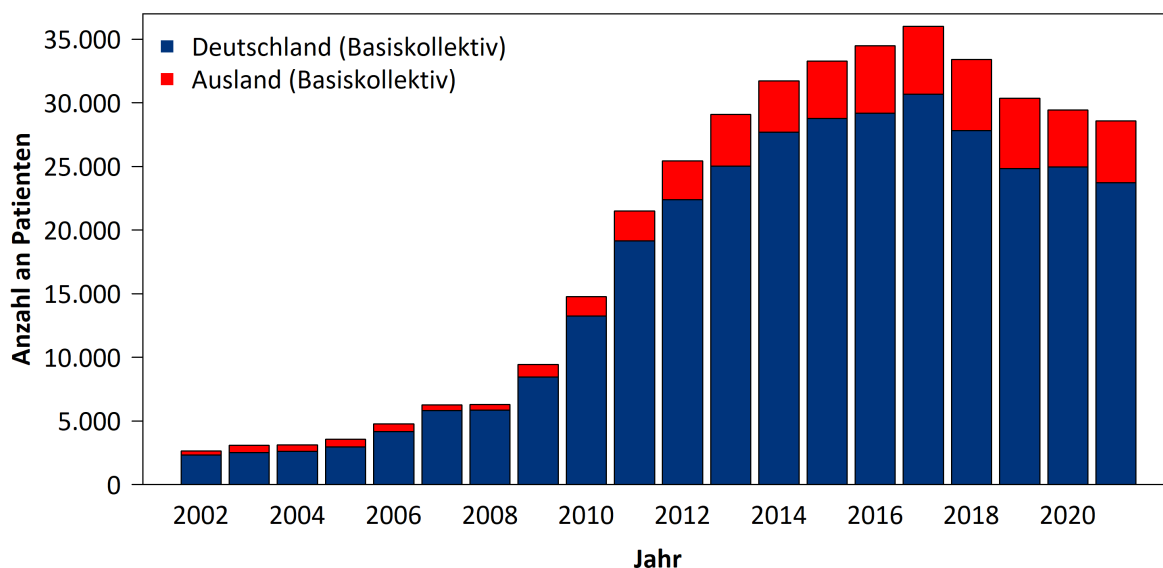


Abbildung 32: Fallzahlen im TR-DGU 2002-2021

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. Während die Zahlen zu den anderen neu eingeführten Variablen des neuen Datensatzes erst im Jahresbericht 2022 erstmalig berichtet werden (vollständiges Datenjahr) soll hier ein erster Eindruck der COVID-Zahlen ermöglicht werden.

In der untenstehenden Tabelle wird die Anzahl der durchgeführten COVID-19-Test angegeben. Beim Testergebnis wird zudem die Rate der als Verstorben dokumentierten Patienten mit angegeben. Dargestellt sind die Fälle, die in 2021 neu im Register angelegt wurden.

Tabelle 16: Anzahl an Patienten mit durchgeführtem COVID-19 Test unterteilt nach Testergebnis und Outcome (Erfasste Fälle mit dem Datensatz V2020 ab Juli 2021)

	2021
Anteil Patienten aus der Basiskollektiv mit durchgeführtem COVID-19 Test	25.121 / 25.580 (88 %)
Testergebnis positiv	263 (1,0 %)
... davon verstorben	46 (17,5 %)
Testergebnis negativ	24.777 (98,6 %)
... davon verstorben	2.660 (10,7 %)
Testergebnis unbekannt	49 (0,2 %)
... davon verstorben	10 (20,4 %)

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 neuen Bogenrevision 2021 wird diese Einschränkung nun hinzugefügt. Daher wurden in diesem Bericht für die Vergleiche zwischen der tatsächlichen Letalität und der Mortalitätsprognose die entsprechenden Kapitel angepasst und Patienten mit einem therapielimitierendem Patientenwillen, die innerhalb der ersten Woche nach Aufnahme verstorben sind, bei den Analysen nicht berücksichtigt. Somit war 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 2017-2021

Jahr	2017	2018	2019	2020	2021
Anzahl an Verstorbenen	3.610	3.711	3.628	3.361	3.452
Anzahl an Verstorbenen ohne therapielimitierendem Patientenwillen	1.751	1.675	1.048	1.056	929
Anzahl an Verstorbenen mit therapielimitierendem Patientenwillen	1.239	1.322	1.143	1.988	2.217
...davon innerhalb der ersten 7 Tage verstorben	759	812	733	1318	1.473
Anteil der Verstorbenen mit therapielimitierendem Patientenwillen	41 %	44 %	52 %	65 %	70 %

Die im TraumaRegister DGU® erfassten Verstorbenen der vergangenen 5 Jahre waren im Mittel 65 Jahre alt. Die Verstorbenen mit einem therapielimitierendem Patientenwillen in diesem Betrachtungszeitraum waren im Schnitt 77 Jahre alt und damit ca. 15 Jahre älter als die Verstorbenen ohne therapielimitierendem Patientenwillen (Tab. 18).

Tabelle 18: Mittleres Alter der Verstorbenen, getrennt nach dem Vorhandensein eines therapielimitierendem Patientenwillens über die Jahre 2017-2021

Jahr	2017	2018	2019	2020	2021
Mittleres Alter der Verstorbenen [Jahre]	66,7	67,7	67,2	68,1	69,4
Mittleres Alter der Verstorbenen mit therapielimitierendem Patientenwillen [Jahre]	77,5	76,9	76,4	74,2	74,0
Mittleres Alter der Verstorbenen ohne therapielimitierendem Patientenwillen [Jahre]	60,6	61,2	59,7	58,1	59,4

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

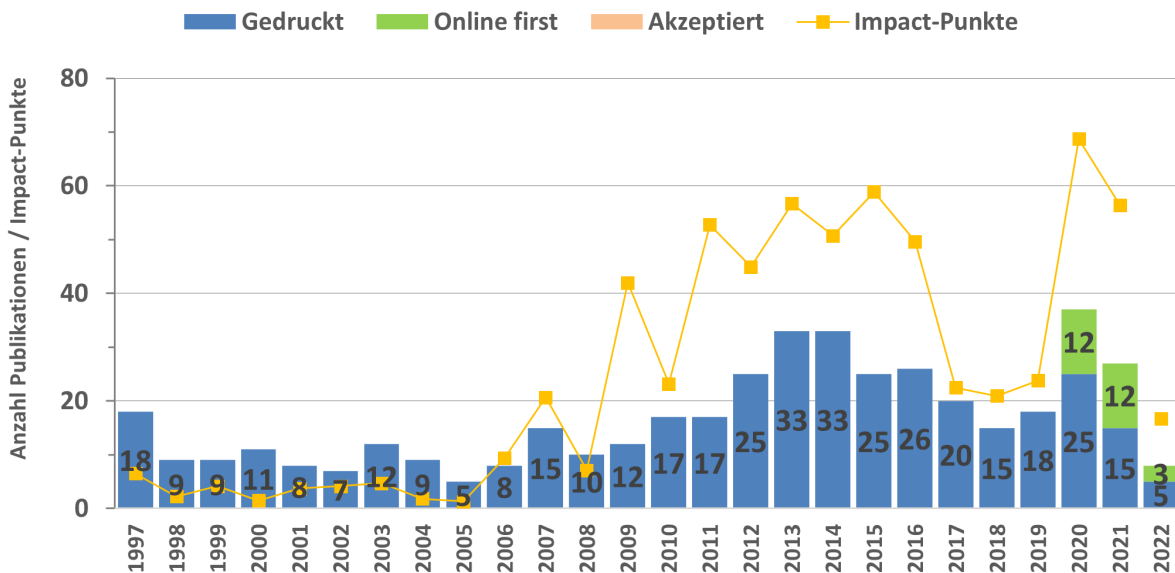


Abbildung 33: Anzahl der Publikationen (Säulen) aus dem TraumaRegister DGU® sowie die Summe der Impact-Punkte seit 1997 (Stand 6/21)

12.1 Zahlen aus dem Reviewboard von 2021

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) und Ulrike Nienaber (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 2021

	2021
Anzahl neu eingegangene Anträge	40
Anzahl besprechender Anträge in der KoBo (inkl. Revisionen)	52
Anzahl gereviewter Anträge durch die Reviewer (inkl. Revisionen)	34
Anzahl gereviewter Manuskripte	13
Anzahl zur Publikation freigegebener Manuskripte	12
Anzahl beteiligter Reviewer	57

12.2 Publikationen aus dem TR-DGU 2021 - 05/2022

2022

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 [Epub ahead of print].

Halvachizadeh S, Störmann PJ, Özkurtul O, Berk T, Teuben M, Sprengel K, Pape HC, Lefering R, Jen-sen 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.

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.

Spering C, Müller G, Füzesi L, Bouillon B, Rüther H, Lehmann W, Lefering R; and Section of Injury Prevention DGOU; and TraumaRegister DGU. Prevention of severe injuries of child passengers in motor vehicle accidents: is re-boarding sufficient? Eur J Trauma Emerg Surg. 2022 [Epub ahead of print].

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 [Epub ahead of print].

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.

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.

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.

2021

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. 2021 [Epub ahead of print].

Barbati ME, Hildebrand F, Andruszkow H, Lefering R, Jacobs MJ, Jalaie H, Gombert A. Prevalence and outcome of abdominal vascular injury in severe trauma patients based on a TraumaRegister DGU international registry analysis. Sci Rep. 2021; 11: 20247.

Berger-Groch J, Rueger JM, Czorlich P, Frosch KH, Lefering R, Hoffmann M; Trauma Register DGU. Evaluation of Pelvic Circular Compression Devices in Severely Injured Trauma Patients with Pelvic Fractures. *Prehosp Emerg Care.* 2021; 1-9.

Bieler D, Kollig E, Hackenberg L, Rathjen JH, Lefering R, Franke A; Committee on Emergency Medicine, Intensive Care and Trauma Management (Sektion NIS) of the German Trauma Society (DGU). Penetrating injuries in Germany - epidemiology, management and outcome an analysis based on the TraumaRegister DGU®. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2021; 29: 80.

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.* 2021 [Epub ahead of print].

Bläsius FM, Horst K, Brokmann JC, Lefering R, Andruszkow H, Hildebrand F, TraumaRegister Dgu. Helicopter Emergency Medical Service and Hospital Treatment Levels Affect Survival in Pediatric Trauma Patients. *J Clin Med.* 2021; 10: 837.

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.* 2021 [Epub ahead of print].

Bläsius FM, Laubach M, Andruszkow H, Lübke C, Lichte P, Lefering R, Hildebrand F, Horst K. Impact of anticoagulation and antiplatelet drugs on surgery rates and mortality in trauma patients. *Sci Rep.* 2021; 11: 15172.

Brockamp T, Böhmer A, Lefering R, Bouillon B, Wafaisade A, Mutschler M, Kappel P, Fröhlich M; Working Group of Injury Prevention of the German Trauma Society (DGU). Alcohol and trauma: the influence of blood alcohol levels on the severity of injuries and outcome of trauma patients - a retrospective analysis of 6268 patients of the TraumaRegister DGU®. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2021; 29: 101.

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.* 2021 [Epub ahead of print].

Eberbach H, Lefering R, Hager S, Schumm K, Bode L, Jaeger M, Maier D, Kalbhenn J, Hammer T, Schmal H, Bayer J. Influence of surgical stabilization of clavicle fractures in multiply-injured patients with thoracic trauma. *Sci Rep.* 2021; 11: 23263.

Fitschen-Oestern S, Lippross S, Lefering R, Klüter T, Weuster M, Franke GM, Kirsten N, Müller M, Schröder O, Seekamp A; TraumaRegister DGU. Does the time of the day affect multiple trauma care in hospitals? A retrospective analysis of data from the TraumaRegister DGU®. *BMC Emerg Med.* 2021; 21: 134.

Fochtman U, Jungbluth P, Maek M, Zimmermann W, Lefering R, Lendemans S, Hussmann B; TraumaRegister DGU Sektion Notfall- Intensivmedizin und Schwerverletztenversorgung (Sektion NIS) der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU). Führt eine urologische Begleitverletzung beim Schwerverletzten zu einer Outcomeverschlechterung? Eine multivariate Risikoanalyse. *Urologe A.* 2021 [Epub ahead of print].

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.* 2021 [Epub ahead of print].

Hax J, Halvachizadeh S, Jensen KO, Berk T, Teuber H, Di Primio T, Lefering R, Pape HC, Sprengel K, TraumaRegister Dgu. Curiosity or Underdiagnosed? Injuries to Thoracolumbar Spine with Concomitant Trauma to Pancreas. *J Clin Med.* 2021; 10: 700.

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.* 2021; 212: 107089 [Epub ahead of print].

Imach S, Wafaisade A, Lefering R, Böhmer A, Schieren M, Suárez V, Fröhlich M; TraumaRegister DGU. The impact of prehospital tranexamic acid on mortality and transfusion requirements: match-pair analysis from the nationwide German TraumaRegister DGU®. *Crit Care.* 2021; 25: 277.

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.* 2021 [Epub ahead of print].

Kamp O, Jansen O, Lefering R, Aach M, Waydhas C, Dudda M, Schildhauer TA, Hamsen U; TraumaRegister DGU. Survival among patients with severe high cervical spine injuries - a TraumaRegister DGU® data-base study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2021; 29:1.

Kirchner T, Lefering R, Sandkamp R, Eberbach H, Schumm K, Schmal H, Bayer J; TraumaRegister DGU. Thromboembolic complications among multiple injured patients with pelvic injuries: identifying risk factors for possible patient-tailored prophylaxis. *World J Emerg Surg.* 2021; 16: 42.

Lefering R, Huber-Wagner S, Bouillon B, Lawrence T, Lecky F, Bouamra O. Cross-validation of two prognostic trauma scores in severely injured patients. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2021; 47: 1837-1845.

Leiblein M, Sturm R, Franz N, Mühlenfeld N, Relja B, Lefering R, Marzi I, Wagner N. The Influence of Alcohol on The Base Excess Parameter in Trauma Patients. *Shock.* 2021 [Epub ahead of print].

Nohl A, Seelmann C, Roenick R, Ohmann T, Lefering R, Brune B, Weichert V, Dudda M, The TraumaRegister Dgu. Impact of DST (Daylight Saving Time) on Major Trauma: A European Cohort Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2021; 18: 13322.

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.* 2021 [Epub ahead of print].

Scherer J, Kalbas Y, Ziegenhain F, Neuhaus V, Lefering R, Teuben M, Sprengel K, Pape HC, Jensen KO. The GERTality Score: The Development of a Simple Tool to Help Predict in-Hospital Mortality in Geriatric Trauma Patients. *J Clin Med.* 2021; 10: 1362.

Teuben MPJ, Mand C, Moosdorf L, Sprengel K, Shehu A, Pfeifer R, Ruchholtz S, Lefering R, Pape HC, Jensen KO. Simultaneous Casualty Admissions-Do they Affect Treatment in the Receiving Trauma Center? *World J Surg.* 2021 [Epub ahead of print].

Ziegenhain F, Scherer J, Kalbas Y, Neuhaus V, Lefering R, Teuben M, Sprengel K, Pape HC, Jensen KO and the TraumaRegister DGU. Age-Dependent Patient and Trauma Characteristics and Hospital Resource Requirements - Can Improvement Be Made? An Analysis from the German Trauma Registry. *Medicina* 2021; 57: 330.

12.3 Abstracts 08/2021 - 05/2022

Eur J Trauma Emerg Surg. 2022 Feb 3. Online ahead of print.

Effect of surgical stabilization of rib fractures in polytrauma: an analysis of the TraumaRegister DGU®.

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)

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 especially the indication and the right timing of an operation are subject of a broad discussion. The aim of this study was to determine the influence of a surgical stabilization of rib fractures (SSRF) on the outcome in a multi-center database with special regard to the duration of ventilation, intensive care and overall hospital stay.

METHODS: Data from the TraumaRegister DGU® collected between 2008 and 2017 were used to evaluate patients over 16 years with severe rib fractures (AIS \geq 3). In addition to the basic comparison a matched pair analysis of 395 pairs was carried out in order to find differences and to increase comparability.

RESULTS: In total 483 patients received an operative treatment and 29,447 were treated conservatively. SSRF was associated with a significantly lower mortality rate (7.6% vs. 3.3%, $p = 0.008$) but a longer ventilation time and longer stay as well as in the intensive care unit (ICU) as the overall hospital stay. Both matched pair groups showed a good or very good neurological outcome according to the Glasgow Outcome Scale (GOS) in 4 of 5 cases. Contrary to the existing recommendations most of the patients were not operated within 48 h.

CONCLUSIONS: In our data set, obviously most of the patients were not treated according to the recent literature and showed a delay in the time for operative care of well over 48 h. This may lead to an increased rate of complications and a longer stay at the ICU and the hospital in general. Despite of these findings patients with operative treatment show a significant lower mortality rate.

BMJ Open. 2022 Apr 13;12(4).

Discrimination and calibration of a prediction model for mortality is decreased in secondary transferred patients: a validation in the TraumaRegister DGU.

Halvachizadeh S, Störmann PJ, Özkurtul O, Berk T, Teuben M, Sprengel K, Pape HC, Lefering R, Jensen KO; TraumaRegister DGU.

INTRODUCTION: The Revised Injury Severity Classification II (RISC II) score represents a data-derived score that aims to predict mortality in severely injured patients. The aim of this study was to assess the discrimination and calibration of RISC II in secondary transferred polytrauma patients.

METHODS: This study was performed on the multicentre database of the TraumaRegister DGU. Inclusion criteria included Injury Severity Score (ISS) \geq 9 points and complete demographic data. Exclusion criteria included patients with 'do not resuscitate' orders or late transfers (>24 hours after initial trauma). Patients were stratified based on way of admission into patients transferred to a European trauma centre after initial treatment in another hospital (group Tr) and primary admitted patients who were not transferred out (group P). The RISC II score was calculated within each group at admission after secondary transfer (group Tr) and at primary admission (group P) and compared with the observed mortality rate. The calibration and discrimination of prediction were analysed.

RESULTS: Group P included 116 112 (91%) patients and group Tr included 11 604 (9%) patients. The study population was predominantly male ($n=86\ 280$, 70.1%), had a mean age of 53.2 years and a mean ISS of 20.7 points. Patients in group Tr were marginally older (54 years vs 52 years) and had a slightly higher ISS (21.5 points vs 20.1 points). Median time from accident site to hospital admission was 60 min in group P and 241 min (4 hours) in group Tr. Observed and predicted mortality based on RISC II were nearly identical in group P (10.9% and 11.0%, respectively) but predicted mortality was worse (13.4%) than observed mortality (11.1%) in group Tr.

CONCLUSION: The way of admission alters the calibration of prediction models for mortality in polytrauma patients. Mortality prediction in secondary transferred polytrauma patients should be calculated separately from primary admitted polytrauma patients.

Anaesthesist. 2022 Feb;71(2):94-103

Implications of prehospital estimation of trauma patients for the treatment pathway-An evaluation of the TraumaRegister DGU®.

Jaekel C, Oezel L, Bieler D, Grassmann JP, Rang C, Lefering R, Windolf J, Thelen S.

BACKGROUND: In the prehospital acute treatment phase of severely injured patients, the stabilization of the vital parameters is paramount. The rapid and precise assessment of the injuries by the emergency physician is crucial for the initial treatment and the selection of the receiving hospital.

OBJECTIVE: The aim of this study was to determine whether the prehospital emergency medical assessment has an influence on prehospital and emergency room treatment.

MATERIAL AND METHODS: Data from the TraumaRegister DGU® between 2015 and 2019 in Germany were evaluated. The prehospital emergency medical assessment of the injury pattern and severity was recorded using the emergency physician protocol and compared with the in-hospital documented diagnoses using the abbreviated injury scale.

RESULTS: A total of 47,838 patients with an average injury severity score (ISS) of 18,7 points (SD 12.3) were included. In summary, 127,739 injured body regions were documented in the hospitals. Of these, a total of 87,921 were correctly suspected by the emergency physician. Thus, 39,818 injured body regions were not properly documented. In 42,530 cases a region of the body was suspected to be injured without the suspicion being confirmed in the hospital. Traumatic brain injuries and facial injuries were mostly overdiagnosed (13.5% and 14.7%, respectively documented by an emergency physician while the diagnosis was not confirmed in-hospital). Chest injuries were underdocumented (17.3% missed by an emergency physician while the diagnosis was finally confirmed in-hospital). The total mortality of all groups was very close to the expected mortality calculated with the revised injury severity classification II (RISC II)-score (12.0% vs. 11.3%).

CONCLUSION: In the prehospital care of severely injured patients, the overall injury severity is often correctly recorded by the emergency physician and correlates well with the derived treatment, the selection of the receiving hospital as well as the clinical course and the patient outcome; however, the assessment of injuries of individual body regions seems to be challenging in the prehospital setting.

Eur J Trauma Emerg Surg. 2022 Apr 1. [Online ahead of print]

Prevention of severe injuries of child passengers in motor vehicle accidents: is re-boarding sufficient?

Spering C, Müller G, Füzesi L, Bouillon B, Rütger H, Lehmann W, Lefering R; and Section of Injury Prevention DGOU; and TraumaRegister DGU.

PURPOSE: The purpose of this study was to evaluate whether prolonged re-boarding of restraint children in motor vehicle accidents is sufficient to prevent severe injury.

METHODS: Data acquisition was performed using the Trauma Register DGU® (TR-DGU) in the time period from 2010 to 2019 of seriously injured children (AIS 2+) aged 0-5 years as motor vehicle passengers (MVP). Primarily treated and transferred patients were included.

RESULTS: The study group included 727 of 2030 (35.8%) children, who were severely injured (AIS 2+) in road traffic accidents, among them 268 (13.2%) as MVPs in the age groups: 0-1 years (42.5%), 2-3 years (26.1%) and 4-5 years (31.3%). The pattern of severe injury was head/brain (56.0%), thoracic (42.2%), abdominal (13.1%), fractures (extremities and pelvis, 52.6%) and spine/severe whiplash (19.8%). The 0-1-year-old MVPs showed the significantly highest proportion of brain injuries with Glasgow Coma Score (GCS) < 8 and severe injury to the spine. The 2-3-year-olds showed the significantly highest proportion of fractures especially the lower extremity and highest proportion of cervical spine injuries of all spine injuries, while the 4-5-year-olds, the significantly highest proportion of abdominal injury and second highest proportion of cervical spine injury of all spine injuries. MVPs of the 0-1-year-old and 2-3-year-old groups showed a higher median Injury Severity Score (ISS) of 21.5 and 22.1 points than the older children (17.0 points). They also suffered an AIS-6-injury significantly more often (9 of 21) of spine ($p = 0.001$). Especially the cervical spine was significantly more often involved. Passengers at the age of 0-1 years were treated with cardiopulmonary resuscitation (CPR) three times as often as older children in the prehospital setting and twice as often at admission in the Trauma Resuscitation Unit (TRU). Their survival rate was 7 out of 8 (0-1 years), 1 out of 6 (2-3 years) and 1 out of 4 (4-5 years).

CONCLUSION: Although the younger MVPs are restrained in a re-boarding position, severe injury to the spine and head occurred more often, while older children as front-faced positioned MVPs suffered from significantly higher rates of abdominal and more often severe facial injury. Our data show, that it is more important to properly restrain children in their adequate car seats (i-size-Norm) and additionally consider the age-related physiological and anatomical specific risks of injury as well as co-factors in road traffic accidents, than only prolonging the re-boarding position over the age of 15 months as a single method.

Eur J Trauma Emerg Surg. 2022 Jan 20. [Online ahead of print].

Influence of anaemia in severely injured patients on mortality, transfusion and length of stay: an analysis of the TraumaRegister DGU®

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).

PURPOSE: Anaemia is one of the leading causes of death among severely injured patients. It is also known to increase the risk of death and prolong the length of hospital stay in various surgical groups. The main objective of this study is to analyse the anaemia rate on admission to the emergency department and the impact of anaemia on in-hospital mortality.

METHODS: Data from the TraumaRegister DGU® (TR-DGU) between 2015 and 2019 were analysed. Inclusion criteria were age ≥ 16 years and most severe Abbreviated Injury Scale (AIS) score ≥ 3 . Patients were divided into three anaemia subgroups: no or mild anaemia (NA), moderate anaemia (MA) and severe anaemia (SA). Pre-hospital data, patient characteristics, treatment in the emergency room (ER), outcomes, and differences between trauma centres were analysed.

RESULTS: Of 67,595 patients analysed, 94.9% ($n = 64,153$) exhibited no or mild anaemia ($Hb \geq 9$ g/dl), 3.7% ($n = 2478$) displayed moderate anaemia ($Hb 7-8$ g/dl) and 1.4% ($n = 964$) presented with severe anaemia ($Hb < 7$ g/dl). Haemoglobin (Hb) values ranged from 3 to 18 g/dl with a mean Hb value of 12.7 g/dl. In surviving patients, anaemia was associated with prolonged length of stay (LOS). Multivariate logistic regression analyses revealed moderate ($p < 0.001$ OR 1.88 (1.66-2.13)) and severe anaemia ($p < 0.001$ OR 4.21 (3.46-5.12)) to be an independent predictor for mortality. Further significant predictors are ISS score per point (OR 1.0), age 70-79 (OR 4.8), age > 80 (OR 12.0), severe pre-existing conditions (ASA 3/4) (OR 2.26), severe head injury (AIS 5/6) (OR 4.8), penetrating trauma (OR 1.8), unconsciousness (OR 4.8), shock (OR 2.2) and pre-hospital intubation (OR 1.6).

CONCLUSION: The majority of severely injured patients are admitted without anaemia to the ER. Injury-associated moderate and severe anaemia is an independent predictor of mortality in severely injured patients.

World J Emerg Surg. 2022 Feb 23;17(1)

Lung failure after polytrauma with concomitant thoracic trauma in the elderly: an analysis from the TraumaRegister DGU®.

Vollrath JT, Schindler CR, Marzi I, Lefering R, Störmann P; TraumaRegister DGU.

BACKGROUND: In developed countries worldwide, the number of older patients is increasing. Pulmonary complications are common in multiple injured patients with chest injuries. We assessed whether geriatric patients develop lung failure following multiple trauma with concomitant thoracic trauma more often than younger patients.

METHODS: A retrospective analysis of severely injured patients with concomitant blunt thoracic trauma registered in the TraumaRegister DGU® (TR-DGU) between 2009 and 2018 was performed. Patients were categorized into four age groups: 55-64 y, 65-74 y, 75-84 y, and ≥ 85 y. Adult patients aged 18-54 years served as a reference group. Lung failure was defined as $PaO_2/FiO_2 \leq 200$ mm Hg, if mechanical ventilation was performed.

RESULTS: A total of 43,289 patients were included, of whom 9238 (21.3%) developed lung failure during their clinical stay. The rate of posttraumatic lung failure was seen to increase with age. While lung failure markedly increased the length of hospital stay, duration of mechanical ventilation, and length of ICU stay independent of the patient's age, differences between younger and older patients with lung failure in regard to these parameters were clinically comparable. In addition, the development of respiratory failure showed a distinct increase in mortality with higher age, from 16.9% (18-54 y) to 67.2% (≥ 85 y).

CONCLUSION: Development of lung failure in severely injured patients with thoracic trauma markedly increases hospital length of stay, length of ICU stay, and duration of mechanical ventilation in patients, regardless of age. The development of respiratory failure appears to be related to the severity of the chest trauma rather than to increasing patient age. However, the greatest effects of lung failure, particularly in terms of mortality, were observed in the oldest patients.

J Clin Med. 2022 Jan 18;11(3):472

Traumatic Hip Dislocations in Major Trauma Patients: Epidemiology, Injury Mechanisms, and Concomitant Injuries.

Weber CD, Lefering R, Sellei RM, Horst K, Migliorini F, Hildebrand F, TraumaRegister Dgu.

INTRODUCTION: Traumatic hip dislocations (THDs) are severe injuries associated with considerable morbidity. Delayed recognition of fracture dislocations and neurovascular deficits have been proposed to cause deleterious long-term clinical outcomes. Therefore, in this study, we aimed to identify characteristics of epidemiology, injury mechanisms, and associated injuries to identify patients at risk.

METHODS: For this study based on the TraumaRegister DGU® (January 2002-December 2017), the inclusion criterion was an Injury Severity Score (ISS) ≥ 9 points. Exclusion criteria were an isolated head injury and early transfer to another hospital. The THD group was compared to a control group without hip dislocation. The ISS and New ISS were used for injury severity and the Abbreviated Injury Scale for associated injuries classification. Univariate and logistic regression analyses were performed.

RESULTS: The final study cohort comprised $n = 170,934$ major trauma patients. We identified 1359 individuals (0.8%) with THD; 12 patients had sustained bilateral hip dislocations. Patients with THD were predominantly male (79.5%, mean age 43 years, mean ISS 22.4 points). Aortic injuries (2.1% vs. 0.9%, $p \leq 0.001$) were observed more frequently in the THD group. Among the predictors for THDs were specific injury mechanisms, including motor vehicle accidents (odds ratio (OR) 2.98, 95% confidence interval (CI) 2.57-3.45, $p \leq 0.001$), motorcycle accidents (OR 1.99, 95% CI 1.66-2.39, $p \leq 0.001$), and suicide attempts (OR 1.36, 95% CI 1.06-1.75, $p = 0.016$). Despite a lower rate of head injuries and a comparable level of care measured by trauma center admission, both intensive care unit and total hospital stay were prolonged in patients with THD.

CONCLUSIONS: Since early diagnosis, as well as timely and sufficient treatment, of THDs are of high relevance for long-term outcomes of severely injured individuals, knowledge of patients at risk for this injury pattern is of utmost importance. THDs are frequently related to high-energy mechanisms and associated with severe concomitant injuries in major trauma patients.

Langenbecks Arch Surg. 2022 Mar;407(2):805-817.

Status quo of the use of DCS concepts and outcome with focus on blunt abdominal trauma : A registry-based analysis from the TraumaRegister DGU®.

Willms A, Güssgen 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).

INTRODUCTION: Damage control surgery (DCS) is a standardized treatment concept in severe abdominal injury. Despite its evident advantages, DCS bears the risk of substantial morbidity and mortality, due to open abdomen therapy (OAT). Thus, identifying the suitable patients for that approach is of utmost importance. Furthermore, little is known about the use of DCS and the related outcome, especially in blunt abdominal trauma.

METHODS: Patients recorded in the TraumaRegister DGU® from 2008 to 2017, and with an Injury Severity Score (ISS) ≥ 9 and an abdominal injury with an Abbreviated Injury Scale (AIS) score ≥ 3 were included in that registry-based analysis. Patients with DCS and temporary abdominal closure (TAC) were compared with patients who were treated with a laparotomy and primary closure (non-DCS) and those who did not receive non-operative management (NOM). Following descriptive analysis, a matched-pairs study was conducted to evaluate differences and outcomes between DCS and non-DCS group. Matching criteria were age, abdominal trauma severity, and hemodynamical instability at the scene.

RESULTS: The injury mechanism was predominantly blunt (87.1%). Of the 8226 patients included, 2351 received NOM, 5011 underwent laparotomy and primary abdominal closure (non-DCS), and 864 were managed with DCS. Thus, 785 patient pairs were analysed. The rate of hepatic injuries AIS > 3 differed between the groups (DCS 50.3% vs. non-DCS 18.1%). DCS patients had a higher ISS ($p = 0.023$), required more significant volumes of fluids, more catecholamines, and transfusions ($p < 0.001$). More DCS patients were in shock at the accident scene ($p = 0.022$). DCS patients had a higher number of severe hepatic (AIS score ≥ 3) and gastrointestinal injuries and more vascular injuries. Most severe abdominal injuries in non-DCS patients were splenic injuries (AIS, 4 and 5) (52.1% versus 37.9%, $p = 0.004$).

CONCLUSION: DCS is a strategy used in unstable trauma patients, severe hepatic, gastrointestinal, multiple abdominal injuries, and mass transfusions. The expected survival rates were achieved in such extreme trauma situations.

Eur J Trauma Emerg Surg. 2021 Nov 5. [Epub ahead of print].

The significance of a concomitant clavicle fracture in flail chest patients: incidence, concomitant injuries, and outcome of 12,348 polytraumata from the TraumaRegister DGU®

Bakir MS, Langenbach A, Pinther M, Lefering R, Krinner S, Grosso M, Ekkernkamp A, Schulz-Drost S; TraumaRegister DGU.

PURPOSE: Isolated clavicle fractures (CF) rarely show complications, but their influence in the thorax trauma of the seriously injured still remains unclear. Some authors associate CF with a higher degree of chest injuries; therefore, the clavicle is meant to be a gatekeeper of the thorax.

METHODS: A retrospective analysis of the TraumaRegister DGU® (project 2017-10) was carried out involving the years 2009-2016 (ISS ≥ 16 , primary admission to a trauma center). Cohort formation: unilateral and bilateral flail chest injuries (FC), respectively, with and without a concomitant CF.

RESULTS: 73,141 patients (26.5% female) met the inclusion criteria and 12,348 had flail chest injuries (FC; 20.0% CF; 67.7% monolateral FC), 25,425 other rib fractures (17.7% CF), and 35,368 had no rib fractures (6.5% CF). On average, monolateral FC patients were 56.0 ± 17.9 years old and bilateral FC patients were 57.7 ± 19 years old. The ISS in unilateral and bilateral FC were 29.1 ± 11.7 and 42.2 ± 12.9 points, respectively. FC with a CF occurred more frequently with bicycle and motorbike injuries in monolateral FC and pedestrians in bilateral FC injuries and less frequently due to falls. Patients with a CF in addition to a FC had longer hospital and ICU stays, underwent artificial respiration for longer periods, and died less often than patients without a CF. The effects were highly significant in bilateral FC. CF indicates more relevant concomitant injuries of the lung, scapula, and spinal column. Moreover, CF was associated with more injuries of the extremities in monolateral CF.

CONCLUSION: Due to the relevance of a concomitant CF fracture in FC, diagnostics should focus on finding CFs or rule them out. Combined costoclavicular injuries are associated with a significantly higher degree of thoracic injuries and longer hospital stays.

Sci Rep. 2021 Oct 12;11(1):20247.

Prevalence and outcome of abdominal vascular injury in severe trauma patients based on a TraumaRegister DGU international registry analysis.

Barbati ME, Hildebrand F, Andruszkow H, Lefering R, Jacobs MJ, Jalaie H, Gombert A.

This study details the etiology, frequency and effect of abdominal vascular injuries in patients after polytrauma based on a large registry of trauma patients. The impact of arterial, venous and mixed vascular injuries on patients' outcome was of interest, as in particular the relevance of venous vessel injury may be underestimated and not adequately assessed in literature so far. All patients of TraumaRegister DGU with the following criteria were included: online documentation of european trauma centers, age 16-85 years, presence of abdominal vascular injury and Abbreviated Injury Scale (AIS) ≥ 3 . Patients were divided in three groups of: arterial injury only, venous injury only, mixed arterial and venous injuries. Reporting in this study adheres to the STROBE criteria. A total of 2949 patients were included. All types of abdominal vessel injuries were more prevalent in patients with abdominal trauma followed by thoracic trauma. Rate of patients with shock upon admission were the same in patients with arterial injury alone (n = 606, 33%) and venous injury alone (n = 95, 32%). Venous trauma showed higher odds ratio for in-hospital mortality (OR: 1.48; 95% CI 1.10-1.98, p = 0.010). Abdominal arterial and venous injury in patients suffering from severe trauma were associated with a comparable rate of hemodynamic instability at the time of admission. 24 h as well as in-hospital mortality rate were similar in in patients with venous injury and arterial injury. Stable patients suspected of abdominal vascular injuries should be further investigated to exclude or localize the possible subtle venous injury.

Sci Rep. 2021 Jul 26;11(1):15172.

Impact of anticoagulation and antiplatelet drugs on surgery rates and mortality in trauma patients.

Bläsius FM, Laubach M, Andruszkow H, Lübke C, Lichte P, Lefering R, Hildebrand F, Horst K.

Preinjury anticoagulation therapy (AT) is associated with a higher risk for major bleeding. We aimed to evaluate the influence of preinjury anticoagulant medication on the clinical course after moderate and severe trauma. Patients in the TraumaRegister DGU ≥ 55 years who received AT were matched with patients not receiving AT. Pairs were grouped according to the drug used: Antiplatelet drugs (APD), vitamin K antagonists (VKA) and direct oral anticoagulants (DOAC). The primary end points were early (< 24 h) and total in-hospital mortality. Secondary endpoints included emergency surgical procedure rates and surgery rates. The APD group matched 1759 pairs, the VKA group 677 pairs, and the DOAC group 437 pairs. Surgery rates were statistically significant higher in the AT groups compared to controls (APD group: 51.8% vs. 47.8%, p = 0.015; VKA group: 52.4% vs. 44.8%, p = 0.005; DOAC group: 52.6% vs. 41.0%, p = 0.001). Patients on VKA had higher total in-hospital mortality (23.9% vs. 19.5%, p = 0.026), whereas APD patients showed a significantly higher early mortality compared to controls (5.3% vs. 3.5%, p = 0.011). Standard operating procedures should be developed to avoid lethal under-triage. Further studies should focus on detailed information about complications, secondary surgical procedures and preventable risk factors in relation to mortality.

Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2021 Jul 27;29(1):101.

Alcohol and trauma: the influence of blood alcohol levels on the severity of injuries and outcome of trauma patients - a retrospective analysis of 6268 patients of the TraumaRegister DGU®.

Brockamp T, Böhmer A, Lefering R, Bouillon B, Wafaisade A, Mutschler M, Kappel P, Fröhlich M; Working Group of Injury Prevention of the German Trauma Society (DGU).

BACKGROUND: Blood alcohol level (BAL) has previously been considered as a factor influencing the outcome of injured patients. Despite the well-known positive correlation between alcohol-influenced traffic participation and the risk of accidents, there is still no clear evidence of a positive correlation between blood alcohol levels and severity of injury. The aim of the study was to analyze data of the TraumaRegister DGU® (TR-DGU), to find out whether the blood alcohol level has an influence on the type and severity of injuries as well as on the outcome of multiple-trauma patients.

METHODS: Datasets from 11,842 trauma patients of the TR-DGU from the years 2015 and 2016 were analyzed retrospectively and 6268 patients with a full dataset and an AIS ≥ 3 could be used for evaluation. Two groups were formed for data analysis. A control group with a BAL = 0 ‰ (BAL negative) was compared to an alcohol group with a BAL of ≥ 0.3 ‰ to < 4.0 ‰ (BAL positive). Patients with a BAL > 0 ‰ and < 0.3 ‰ were excluded. They were compared with regard to various preclinical, clinical and physiological parameters. Additionally, a subgroup analysis with a focus on patients with a traumatic brain injury (TBI) was performed. A total of 5271 cases were assigned to the control group and 832 cases to the BAL positive group. 70.3% (3704) of the patients in the control group were male. The collective of the control group was on average 5.7 years older than the patients in the BAL positive group ($p < .001$). The control group showed a mean ISS of 20.3 and the alcohol group of 18.9 ($p = .007$). In terms of the injury severity of head, the BAL positive group was significantly higher on average than the control group ($p < 0.001$), whereas the control group showed a higher AIS to thorax and extremities ($p < 0.001$). The mean Glasgow Coma Scale (GCS) was 10.8 in the BAL positive group and 12.0 in the control group ($p < 0.001$). Physiological parameters such as base excess (BE) and International Normalized Ratio (INR) showed reduced values for the BAL positive group. However, neither the 24-h mortality nor the overall mortality showed a significant difference in either group ($p = 0.19$, $p = 0.14$). In a subgroup analysis, we found that patients with a relevant head injury (AIS: Abbreviated Injury Scale head ≥ 3) and positive BAL displayed a higher survival rate compared to patients in the control group with isolated TBI ($p < 0.001$).

CONCLUSIONS: This retrospective study analyzed the influence of the blood alcohol level in severely injured patients in a large national dataset. BAL positive patients showed worse results with regard to head injuries, the GCS and to some other physiological parameters. Finally, neither the 24-h mortality nor the overall mortality showed a significant difference in either group. Only in a subgroup analysis the mortality rate in BAL negative patients with TBI was significantly higher than the mortality rate of BAL positive patients with TBI. This mechanism is not yet fully understood and is discussed controversially in the literature.

J Neurotrauma. 2021 Dec 8. [Epub ahead of print].

Functional short-term outcomes and mortality in children with severe traumatic brain injury - comparing decompressive craniectomy and medical management.

Bruns N, Kamp O, Lange KM, Lefering R, Felderhoff-Muser U, Dudda M, Dohna-Schwake C.

The effect of decompressive craniectomy (DC) on functional outcomes and mortality in children after severe head trauma is strongly debated. The lack of high-quality evidence poses a serious challenge to neurosurgeons' and pediatric intensive care physicians' decision making in critically ill children after head trauma. This study was conducted to compare DC and medical management in severely head-injured children with respect to short-term outcomes and mortality. Data on patients < 18 years of age treated in Germany, Austria, and Switzerland during a ten-year period were extracted from TraumaRegister DGU®, forming a retrospective multi-center cohort study. Descriptive and multivariable analyses were performed to compare outcomes and mortality after DC and medical management. Of 2507 patients, 402 (16.0 %) received DC. Mortality was 20.6 % after DC and 13.7 % after medical management. Poor outcome (death or vegetative state) occurred in 27.6 % after DC and in 16.1 % after medical management. After risk adjustment by logistic regression modeling, the odds ratio was 1.56 (95% confidence interval 1.01-2.40) for poor outcome at intensive care unit discharge and 1.20 (0.74-1.95) for mortality after DC. In summary, DC was associated with increased odds for poor short-term outcomes in children with severe head trauma. This finding should temper enthusiasm for DC in children until a large randomized controlled trial has answered more precisely if DC in children is beneficial or increases rates of vegetative state.

Sci Rep. 2021 Dec 1;11(1):23263.

Influence of surgical stabilization of clavicle fractures in multiply-injured patients with thoracic trauma.

Eberbach H, Lefering R, Hager S, Schumm K, Bode L, Jaeger M, Maier D, Kalbhenn J, Hammer T, Schmal H, Bayer J.

Thoracic trauma has decisive influence on the outcome of multiply-injured patients and is often associated with clavicle fractures. The affected patients are prone to lung dysfunction and multiple organ failure. A multi-center, retrospective analysis of patient records documented in the TraumaRegister DGU was performed to assess the influence of surgical stabilization of clavicle fractures in patients with thoracic trauma. A total of 3,209 patients were included in the analysis. In 1362 patients (42%) the clavicle fracture was treated operatively after 7.1 ± 5.3 days. Surgically treated patients had a significant reduction in lung failure ($p = 0.013$, OR = 0.74), multiple organ failure ($p = 0.001$, OR = 0.64), intubation time ($p = 0.004$; -1.81 days) and length of hospital stay ($p = 0.014$; -1.51 days) compared to non-operative treatment. Moreover, surgical fixation of the clavicle within five days following hospital admission significantly reduced the rates of lung failure ($p = 0.01$, OR = 0.62), multiple organ failure ($p = 0.01$, OR = 0.59) and length of hospital stay ($p = 0.01$; -2.1 days). Based on our results, multiply-injured patients with thoracic trauma and concomitant clavicle fracture may benefit significantly from surgical stabilization of a clavicle fracture, especially when surgery is performed within the first five days after hospital admission.

BMC Emerg Med. 2021 Nov 13;21(1):134.

Does the time of the day affect multiple trauma care in hospitals? A retrospective analysis of data from the TraumaRegister DGU®.

Fitschen-Oestern S, Lippross S, Lefering R, Klüter T, Weuster M, Franke GM, Kirsten N, Müller M, Schröder O, Seekamp A; TraumaRegister DGU.

BACKGROUND: Optimal multiple trauma care should be continuously provided during the day and night. Several studies have demonstrated worse outcomes and higher mortality in patients admitted at night. This study involved the analysis of a population of multiple trauma patients admitted at night and a comparison of various indicators of the quality of care at different admission times.

METHODS: Data from 58,939 multiple trauma patients from 2007 to 2017 were analyzed retrospectively. All data were obtained from TraumaRegister DGU®. Patients were grouped by the time of their admission to the trauma center (6.00 am-11.59 am (morning), 12.00 pm-5.59 pm (afternoon), 6.00 pm-11.59 pm (evening), 0.00 am-5.59 am (night)). Incidences, patient demographics, injury patterns, trauma center levels and trauma care times and outcomes were evaluated.

RESULTS: Fewer patients were admitted during the night (6.00 pm-11.59 pm: 18.8% of the patients, 0.00-5.59 am: 4.6% of the patients) than during the day. Patients who arrived between 0.00 am-5.59 am were younger (49.4 ± 22.8 years) and had a higher injury severity score (ISS) (21.4 ± 11.5) and lower Glasgow Coma Scale (GCS) score (11.6 ± 4.4) than those admitted during the day (12.00 pm-05.59 pm; age: 55.3 ± 21.6 years, ISS: 20.6 ± 11.4 , GCS: 12.6 ± 4.0). Time in the trauma department and time to an emergency operation were only marginally different. Time to imaging was slightly prolonged during the night (0.00 am-5.59 am: X-ray 16.2 ± 19.8 min; CT scan 24.3 ± 18.1 min versus 12.00 pm- 5.59 pm: X-ray 15.4 ± 19.7 min; CT scan 22.5 ± 17.8 min), but the delay did not affect the outcome. The outcome was also not affected by level of the trauma center. There was no relevant difference in the Revised Injury Severity Classification II (RISC II) score or mortality rate between patients admitted during the day and at night. There were no differences in RISC II scores or mortality rates according to time period. Admission at night was not a predictor of a higher mortality rate.

CONCLUSION: The patient population and injury severity vary between the day and night with regard to age, injury pattern and trauma mechanism. Despite the differences in these factors, arrival at night did not have a negative effect on the outcome.

Urologe A. 2021 Dec 15. [Epub ahead of print].

Do concomitant urological injuries in severely injured patients lead to poorer outcomes? : A multivariate risk analysis.

Fochtmann U, Jungbluth P, Maek M, Zimmermann W, Lefering R, Lendemans S, Hussmann B; TraumaRegister DGU Sektion Notfall-Intensivmedizin und Schwerverletztenversorgung (Sek-tion NIS) der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU).

BACKGROUND: Severely injured patients with associated genitourinary (GU) injuries have only rarely been investigated in the current literature. If at all, analyses are commonly focussed on renal injuries, marginalising other GU traumas such as ureteral injuries. In this study, we would like to characterise patients with GU injuries and analyse the impact of such injuries on mortality and length of stay.

MATERIALS AND METHODS: The inclusion criteria for this retrospective analysis of TraumaRegister DGU® data were: Injury Severity Score ≥ 16 within the period between 2009 and 2016 with available data on age and length of stay. A descriptive analysis was used to compare patients with and without GU injuries. The impact of GU injuries on mortality and length of hospital stay was evaluated by means of multivariate regression analyses.

RESULTS: In all, 90,962 patients met the inclusion criteria; 5.9% of them had suffered GU injuries ($n = 5345$). The prevalence in patients with pelvic fractures was up to 19%. On average, patients with GU trauma were 10 years younger (42.9 vs. 52.2 years) and more severely injured (ISS: 31.8 vs. 26.4). The multivariate analyses demonstrated that GU injuries in severely injured patients are no independent risk factor for mortality. However, particularly bladder and genital injuries result in longer hospitalisation.

CONCLUSION: GU injuries do not represent an additional risk factor for mortality. However, after adjusting for established prognosis factors, they can cause prolonged periods of hospitalisation of severely injured patients.

Unfallchirurg. 2021 Oct 26. [Epub ahead of print].

Treatment of severely injured patients by emergency physicians from different medical specialties : A retrospective multicenter investigation of data from the ADAC Air Recue Service and the German TraumaRegister DGU®.

Gäßler M, Ruppert M, Lefering R, Bouillon B, Wafaisade A; TraumaRegister DGU.

BACKGROUND AND OBJECTIVE: This study aimed to identify the prevalence and predictors of spinal injuries that The level 3 guidelines on treatment of patients with severe/multiple injuries provide a defined framework for an appropriate treatment of these patients. It is presumed that prehospital diagnostic and therapeutic decisions are affected by the clinical expertise and the medical disciplines of the emergency physicians.

METHODS: Retrospective, multicenter study based on data from the ADAC Air Recue Service and the TraumaRegister DGU®. In the study period 2011-2015, a total of 11,019 seriously injured patients were included. They were treated by emergency physicians from the following disciplines: anesthesiology (ANÄ), internal medicine (INN) and surgery (CHIR).

RESULTS: Of the patients 81.9% were treated by ANÄ, 7.6% by INN and 10.5% by CHIR. Preclinically, 40.5% of patients were intubated (ANÄ 43.0%, INN 31.2%, CHIR 28.3%; $p < 0.001$), 5.5% received pleural decompression (ANÄ 5.9%, INN 4.2%, CHIR 2.8%; $p = 0.004$), and 10.8% were treated with catecholamines (ANÄ 11.3%, INN 8.3%, CHIR 8.3%; $p = 0.022$). Unconscious patients were intubated in 96.0% (ANÄ 96.1%, INN 97.7%, CHIR 93.9%; $p = 0.205$). The mortality was not influenced by the medical specialty of the emergency physician.

CONCLUSIONS: In this air rescue cohort differences in indications for invasive procedures were observed between the groups. This may be caused by their clinical background. Using the example of intubation, it has been shown that guideline recommendations were closely followed irrespective of the medical specialty of the emergency physician.

Clin Neurol Neurosurg. 2022 Jan;212:107089.

Cranial nerve injuries in patients with moderate to severe head trauma - Analysis of 91,196 patients from the TraumaRegister DGU® between 2008 and 2017.

Huckhagel T, Riedel C, Rohde V, Lefering R.

OBJECTIVE: Traumatic brain injury (TBI) constitutes a major cause of trauma-related disability and mortality. The epidemiology and implications of associated cranial nerve injuries (CNI) in moderate to severe TBI are largely unknown. We aimed to determine the incidence of CNI in a large European cohort of TBI patients as well as clinical differences between TBI cases with and without concomitant CNI (CNI vs. control group) by means of a multinational trauma registry.

METHODS: The TraumaRegister DGU® was evaluated for trauma patients with head injuries ≥ 2 Abbreviated Injury Scale, who had to be treated on intensive care units after emergency admission to European hospitals between 2008 and 2017. CNI and control cases were compared with respect to demographic, clinical, and outcome variables.

RESULTS: 1.0% (946 of 91,196) of TBI patients presented with additional CNI. On average, CNI patients were younger than control cases (44.3 ± 20.6 vs. 51.8 ± 23.0 years) but did not differ regarding sex distribution (CNI 69.4% males vs. control 69.1%). Traffic accidents were encountered more frequently in CNI cases (52.3% vs. 46.7%; $p < 0.001$; chi-squared test) and falls more commonly in the control group (45.2% vs. 37.1%; $p < 0.001$). CNI patients suffered more frequently from concomitant face injuries (28.2% vs. 17.5%; $p < 0.001$) and skull base fractures (51.0% vs. 23.5%; $p < 0.001$). Despite similar mean Injury Severity Score (CNI 21.8 ± 11.3 ; control 21.1 ± 11.7) and Glasgow Coma Scale score (CNI 10.9 ± 4.2 , control 11.1 ± 4.4), there was a considerably higher proportion of anisocoria in CNI patients (20.1% vs. 11.2%; $p < 0.001$). Following primary treatment, 50.8% of CNI and 35.5% of control cases showed moderate to severe disability (Glasgow Outcome Scale score 3-4; $p < 0.001$).

CONCLUSION: CNI rarely occur in the context of TBI. When present, they indicate a higher likelihood of functional impairment following primary care and complicating skull base fractures should be suspected.

Crit Care. 2021 Aug 4;25(1):277.

The impact of prehospital tranexamic acid on mortality and transfusion requirements: match-pair analysis from the nationwide German TraumaRegister DGU®.

Imach S, Wafaisade A, Lefering R, Böhmer A, Schieren M, Suárez V, Fröhlich M; TraumaRegister DGU.

BACKGROUND: Outcome data about the use of tranexamic acid (TXA) in civilian patients in mature trauma systems are scarce. The aim of this study was to determine how severely injured patients are affected by the widespread prehospital use of TXA in Germany.

METHODS: The international TraumaRegister DGU® was retrospectively analyzed for severely injured patients with risk of bleeding (2015 until 2019) treated with at least one dose of TXA in the prehospital phase (TXA group). These were matched with patients who had not received prehospital TXA (control group), applying propensity score-based matching. Adult patients (≥ 16) admitted to a trauma center in Germany with an Injury Severity Score (ISS) ≥ 9 points were included.

RESULTS: The matching yielded two comparable cohorts ($n = 2275$ in each group), and the mean ISS was 32.4 ± 14.7 in TXA group vs. 32.0 ± 14.5 in control group ($p = 0.378$). Around a third in both groups received one dose of TXA after hospital admission. TXA patients were significantly more transfused ($p = 0.022$), but needed significantly less packed red blood cells ($p \leq 0.001$) and fresh frozen plasma ($p = 0.023$), when transfused. Massive transfusion rate was significantly lower in the TXA group (5.5% versus 7.2%, $p = 0.015$). Mortality was similar except for early mortality after 6 h ($p = 0.004$) and 12 h ($p = 0.045$). Among non-survivors hemorrhage as leading cause of death was less in the TXA group (3.0% vs. 4.3%, $p = 0.021$). Thromboembolic events were not significantly different between both groups (TXA 6.1%, control 4.9%, $p = 0.080$).

CONCLUSION: This is the largest civilian study in which the effect of prehospital TXA use in a mature trauma system has been examined. TXA use in severely injured patients was associated with a significantly lower risk of massive transfusion and lower mortality in the early in-hospital treatment period. Due to repetitive administration, a dose-dependent effect of TXA must be discussed.

Eur Geriatr Med. 2022 Feb;13(1):233-241.

A retrospective cohort study of 27,049 polytraumatized patients age 60 and above: identifying changes over 16 years.

Kalbas Y, Lempert M, Ziegenhain F, Scherer J, Neuhaus V, Lefering R, Teuben M, Sprengel K, Pape HC, Jensen KO; TraumaRegister DGU.

PURPOSE: The number of severely injured patients exceeding the age of 60 has shown a steep increase within the last decades. These patients present with numerous co-morbidities, polypharmacy, and increased frailty requiring an adjusted treatment approach. In this study, we establish an overview of changes we observed in demographics of older severe trauma patients from 2002 to 2017.

METHODS: A descriptive analysis of the data from the TraumaRegister DGU® (TR-DGU) was performed. Patients admitted to a level one trauma center in Germany, Austria and Switzerland between 2002 and 2017, aged 60 years or older and with an injury severity score (ISS) over 15 were included. Patients were stratified into subgroups based on the admission: 2002-2005 (1), 2006-2009 (2), 2010-2013 (3) and 2014-2017 (4). Trauma and patient characteristics, diagnostics, treatment and outcome were compared.

RESULTS: In total 27,049 patients with an average age of 73.9 years met the inclusion criteria. The majority were males (64%), and the mean ISS was 27.4. The proportion of patients 60 years or older [(23% (1) to 40% (4))] rose considerably over time. Trauma mechanisms changed over time and more specifically low falls (< 3 m) rose from 17.6% (1) to 40.1% (4). Altered injury patterns were also identified. Length-of-stay decreased from 28.9 (1) to 19.5 days (4) and the length-of-stay on ICU decreased from 17.1 (1) to 12.7 days (4). Mortality decreased from 40.5% (1) to 31.8% (4).

CONCLUSION: Length of stay and mortality decreased despite an increase in patient age. We ascribe this observation mainly to increased use of diagnostic tools, improved treatment algorithms, and the implementation of specialized trauma centers for older patients allowing interdisciplinary care.

World J Emerg Surg. 2021 Aug 26;16(1):42.

Thromboembolic complications among multiple injured patients with pelvic injuries: identifying risk factors for possible patient-tailored prophylaxis.

Kirchner T, Lefering R, Sandkamp R, Eberbach H, Schumm K, Schmal H, Bayer J; TraumaRegister DGU.

BACKGROUND: Patients with pelvic and/or acetabular fractures are at high risk of developing thromboembolic (TE) complications. In our study we investigate TE complications and the potential negative effects of concomitant pelvic or acetabular injuries in multiple injured patients according to pelvic/acetabular injury severity and fracture classification.

METHODS: The TraumaRegister DGU® was analyzed between 2010 and 2019. Multiple injured patients with pelvic and/or acetabular fractures with ISS ≥ 16 suffering from TE complications were identified. We conducted a univariate and multivariate analysis with TE events as independent variable to examine potential risk factors and contributing factors.

RESULTS: 10.634 patients met our inclusion criteria. The overall TE incidence was 4.9%. Independent risk factors for the development of TE complications were sepsis, ≥ 10 operative interventions, mass transfusion (≥ 10 PRBCs), age ≥ 65 years and AISAbdomen ≥ 3 (all $p < 0.001$). No correlation was found for overall injury severity (ISS), moderate traumatic brain injury, additional injury to lower extremities, type B and C pelvic fracture according to Tile/AO/OTA and closed or open acetabular fracture.

CONCLUSIONS: Multiple injured patients suffering from pelvic and/or acetabular fractures are at high risk of developing thromboembolic complications. Independent risk factors for the development of thromboembolic events in our study cohort were age ≥ 65 years, mass transfusion, AISAbdomen ≥ 3 , sepsis and ≥ 10 surgery procedures. Among multiple injured patients with acetabular or pelvic injuries the severity of these injuries seems to have no further impact on thromboembolic risk. Our study, however, highlights the major impact of early hemorrhage and septic complications on thromboembolic risk in severely injured trauma patients. This may lead to individualized screening examinations and a patient-tailored thromboprophylaxis in high-risk patients for TE. Furthermore, the number of surgical interventions should be minimized in these patients to reduce thromboembolic risk.

Shock. 2021 Nov 1;56(5):727-732.

The Influence of Alcohol on the Base Excess Parameter in Trauma Patients.

Leiblein M, Sturm R, Franz N, Mühlenfeld N, Relja B, Lefering R, Marzi I, Wagner N.

BACKGROUND: The base excess (BE) parameter can be used as an indicator of mortality. However, study results on the influence of alcohol on the validity of BE as a prognostic parameter in alcohol-intoxicated patients are controversial. Thus, this study examined the hypothesis: An increasing blood alcohol level reduces the prognostic value of the BE parameter on mortality.

PATIENTS AND METHODS: In a retrospective analysis of the multicenter database of the TraumaRegister DGU, patients from 2015 to 2017 were grouped depending on their blood alcohol level (BAL) into a BAL+ and BAL- group. The hypothesis was verified using logistic regression with an assumed significance level of 1% ($P < 0.01$).

RESULTS: Eleven thousand eight hundred eighty-nine patients were included; 9,472 patients in the BAL- group and 2,417 patients in the BAL+ group. Analysis of the BE showed lower values in the BAL+ group (BAL-: -1.8 ± 4.4 mmol/L vs. BAL+: -3.4 ± 4.6 mmol/L). There is a trend toward lower BE levels when BAL increases. Assuming a linear relationship, then BE decreases by 0.6 points per mille alcohol (95% CI: 0.5-0.7; $P < 0.001$). The mortality rate was significantly lower in the BAL+ group (BAL-: 11.1% vs. BAL+: 7.9%). The logistic regression analysis showed a significant beneficial influence of BAL+ on the mortality rate (OR 0.706, 95% CI 0.530-0.941, $P = 0.018$). To analyze whether a low BE (≤ -6 mmol/L) has different prognostic effects in patients with and without alcohol, logistic regression models were calculated. However, the effect of BE ≤ -6 mmol/L was similar in both models (regression coefficients in BAL-/ + patients: 0.379/0.393).

CONCLUSIONS: The data demonstrate an existing influence of alcohol on the BE parameter; however, this does not negatively affect the BE as a prognostic parameter at a threshold of ≤ -6 mmol/L.

Int J Environ Res Public Health. 2021 Dec 17;18(24):13322.

Impact of DST (Daylight Saving Time) on Major Trauma: A European Cohort Study.

Nohl A, Seelmann C, Roenick R, Ohmann T, Lefering R, Brune B, Weichert V, Dudda M, The TraumaRegister Dgu.

BACKGROUND: Approximately 73 countries worldwide implemented a daylight saving time (DST) policy: setting their clocks forward in spring and back in fall. The main purpose of this practice is to save electricity. The aim of the present study was to find out how DST affects the incidence and impact of seriously injured patients.

METHODS: In a retrospective, multi-center study, we used the data recorded in the TraumaRegister DGU® (TR-DGU) between 2003 and 2017 from Germany, Switzerland, and Austria. We compared the included cases 1 week before and after DST.

RESULTS: After DST from standard time to summertime, we found an increased incidence of accidents of motorcyclists up to 51.58%. The result is consistent with other studies.

CONCLUSION: However, our results should be interpreted as a tendency. Other influencing factors, such as time of day and weather conditions, were not considered.

Unfallchirurg. 2021 Oct 15. [Epub ahead of print].

Differences in injury patterns in motorcycle accidents involving children and adolescents.

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.

BACKGROUND: Traffic accidents and the traumatic injury consequences are frequent causes of mortality and irreversible damage in children and young adults. In motorcycle accidents the injury patterns differ depending on the age of the patient.

OBJECTIVE: The aim of this study was to describe the typical injury patterns after motorcycle accidents involving children and adolescents as these can have a decisive influence on the prevention and the adequate treatment in the respective patient groups.

MATERIAL AND METHODS: The study included 22,923 patients from the years 2002-2018 which were extracted from the TraumaRegister DGU®. Injury patterns of 4 age categories were analyzed: group 1 (4-15 years), group 2 (16-17 years), group 3 (18-20 years) and group 4 (21-50 years).

RESULTS: In both younger age groups, limb injuries mostly of the lower extremities, showed the highest incidence. Moreover, younger patients with traumatic brain injury showed better outcomes despite of initially poor conditions. Ribcage, abdominal, pelvic and spinal injuries are the least frequent in younger patients. In terms of diagnostics, children are less likely to undergo whole-body computed tomography (CT) diagnostics than adults.

CONCLUSION: The study revealed age-specific differences with respect to injury patterns in patients involved in motorcycle accidents, either as drivers or co-drivers. Furthermore, the analysis of preclinical and in-hospital treatment elucidated the relevance of preventive and protective measures.

Für Ihre besonderes Engagement im Jahr 2021 geht unser Dank an die folgenden Reviewer:

Hagen Andruszkow	Mikko Heinänen
Markus Baacke	Peter Hilbert-Carius
Ramin Banafsche	Stefan Huber-Wagner
Jörg Bayer	Björn Hußmann
Dan Bieler (auch KoBo)	Carina Jaekel
Felix Bläsius	Kai-Oliver Jensen
Thorben Briese	Oliver Kamp
Thomas Brockamp	Carsten Kopschina
Michael Caspers	Rolf Lefering
Patrick Czorlich	Marius Mader
Arne Driessen	Marc Maegele
Helena Düsing	Gerrit Matthes
Lars Eden	Matthias Münzberg
Nicolas Eibinger	Orkun Özkurtul
Pedram Emami	Hans-Georg Palm
Toni Ernstberger	Roman Pfeifer
Stefanie Fitschen-Oestern	Mark Schieren
Sascha Flohé	Herbert Schöchl
Christian Frank	Carsten Schöneberg
Axel Franke	Stefan Schulz-Drost
Matthias Fröhlich	Christopher Spering
Michael Gäßler	Kai Sprengel
Denis Gümbel	Heiko Trentzsch (auch KoBo)
Uwe Hamsen	Arasch Wafaisade (auch KoBo)
Marc Hanschen	Christian Waydhas
Rene Hartensuer	Alexander Wegner
David Häske	Anne Weißleder
Jakob Hax	Matthias Weuster
	Arne Wilharm

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 2021 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 2021 im Zeitvergleich	S. 42
Tabelle 14	Verteilung der Verletzungen aller erfassten Patientenfälle (Basiskollektiv) über die Jahre 2019-2021	S. 44
Tabelle 15	Anteil relevant verletzter Patienten (AIS \geq 3) pro Körperregion über die Jahre 2019-2021 (Basiskollektiv)	S. 44
Tabelle 16	COVID-19 Dokumentation und Patienten Zahlen 2021	S. 46
Tabelle 17	Anzahl an verstorbenen Patienten mit dokumentiertem therapielimitierenden Patientenwillen für die Jahre 2017-2021	S. 47
Tabelle 18	Mittleres Alter der Verstorbenen, getrennt nach dem Vorhandensein eines therapielimitierenden Patientenwillens über die Jahre 2017-2021	S. 47
Tabelle 19	Zahlen aus dem Reviewboard 2021	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 2021	S. 9
Abbildung 4	Verteilung der mittleren Dauer von Unfall bis Aufnahme im Krankenhaus von Patienten mit ISS \geq 16 über alle Kliniken, 2017-2021, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 11
Abbildung 5	Verteilung der Kapnometrierrate bei präklinisch intubierten Patienten über alle Kliniken, 2017-2021, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 12
Abbildung 6	Verteilung der Beatmungsrate bei bewusstlosen Patienten über alle Kliniken, 2017-2021, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 13
Abbildung 7	Verteilung der Rate von angelegten Beckengurten bei instabiler Beckenfraktur über alle Kliniken, 2017-2021, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 14
Abbildung 8	Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme im SR bis zum GK-CT über alle Kliniken, 2017-2021, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 15
Abbildung 9	Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme im SR bis zum ersten Notfalleingriff über alle Kliniken, 2017-2021, — 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, 2017-2021, — 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, 2017-2021, — 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, 2017-2021, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 19
Abbildung 13	Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme im SR bis zur operativen Hirndruckentlastung über alle Kliniken, 2017-2021, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 20
Abbildung 14	Verteilung der cCT-Rate bei Patienten mit GCS $<$ 14 über alle Kliniken, 2017-2021, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 21
Abbildung 15	Verteilung der Sonografierate bei Patienten ohne GK-CT / cCT über alle Kliniken, 2017-2021, — 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, 2017-2021, — 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, 2017-2021, — TR-DGU,  einzelner Klinikwert	S. 24
Abbildung 18	Verteilung der Raten von Patienten mit dokumentiertem Base Excess (BE) über alle Kliniken, 2017-2021, — TR-DGU,  einzelner Klinikwert	S. 25
Abbildung 19	Fallzahlen im Basiskollektiv all TraumaNetzwerk DGU® Kliniken von 2012 - 2021	S. 26
Abbildung 20	Mediane Fallzahl der am TR-DGU teilnehmenden Traumazentren, getrennt nach der Traumastufe für das Jahr 2021	S. 27
Abbildung 21	Verlegungsstatus getrennt nach Traumazentrums-Stufen für 2021	S. 29
Abbildung 22	Mittleres Patientenalter im — TR-DGU im Vergleich zu den  einzelnen Klinikwerten im TR-DGU für die Jahre 2012-2021	S. 30
Abbildung 23	Standardisierte Mortalitätsratio vom — TR-DGU im Vergleich zu den  einzelnen Klinikwerten im TR-DGU für die Jahre 2012-2021	S. 31
Abbildung 24	Korrelation zwischen Liegedauer und Verletzungsschwere über alle Kliniken in 2021	S. 32
Abbildung 25	Versterbenszeitpunkt der Patienten [Liegedauer in Tagen] im TR-DGU in 2021	S. 32
Abbildung 26	Liegedauer auf Intensivstation [Tage] und Patientenzahlen getrennt nach Subgruppen, Definition siehe Tab. 10, Patienten 2017-2021, — TR-DGU,  einzelner Klinikwert	S. 39
Abbildung 27	Liegedauer [Tage] und Patientenzahlen im Krankenhaus getrennt nach Subgruppen, Definition siehe Tab. 10, Patienten 2017-2021, — TR-DGU,  einzelner Klinikwert	S. 40
Abbildung 28	Verteilung der Vollständigkeitsrate der Daten aus 2021 über alle Kliniken	S. 42
Abbildung 29	Zeitliche Entwicklung der Dokumentationsqualität: Vollständigkeitsrate im TR-DGU 2012-2021	S. 43
Abbildung 30	Verletzungsmuster im TR-DGU für das Basiskollektiv aus 2017-2021	S. 44
Abbildung 31	Häufigkeitsverteilung der ISS ≥ 16 Patientenfallzahlen in einer Klinik für das TR-DGU 2021	S. 45
Abbildung 32	Fallzahlen im TR-DGU 2002-2020, 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