



Jahresbericht 2020

www.auc-online.de

TraumaRegister DGU®

Allgemeiner Jahresbericht

Jahresbericht 2020 - TraumaRegister DGU®

für den Zeitraum bis Ende 2019

September 2020

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. Volland (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	71
14 Tabellenverzeichnis	71
15 Abbildungsverzeichnis	72
16 Abkürzungsverzeichnis	74

Vorwort

Sehr geehrte Leser/innen,

wir freuen uns, Ihnen den allgemeinen **Jahresbericht 2020** des TraumaRegister DGU® überreichen zu können.

Diese Ausgabe umfasst - wie gewohnt - die Auswertung der Daten der schwerverletzten Patienten des Jahres 2019 (Basiskollektiv), die von den teilnehmenden Kliniken bis Ende Mai 2020 dokumentiert wurden. In 2019 zählt dieses Basiskollektiv im Sinne der Schwerverletzten-Definition des TraumaRegister DGU® 29.345 Fälle. Im Vergleich zum Vorjahr ist ein Rückgang von ca. 12 % der Fälle zu beobachten. Als Hauptgrund für diesen Rückgang wird der noch ungewohnte Umgang mit der seit Mai 2018 geltenden Datenschutzgrundverordnung vermutet und das daraus resultierende, mitunter schwierige Einholen der Patienteneinwilligung durch die umfangreichen Aufklärungsverpflichtungen. Als Reaktion darauf engagiert sich der Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. (DGU) in Kooperation mit der AUC – Akademie der Unfallchirurgie mit Nachdruck für eine politische Lösung dieser Problematik. Auch die Realisierbarkeit organisatorischer Ansätze innerhalb der TNWs zur Entschärfung der schwierigen Einwilligungssituation bei verletzten Patienten wird derzeit in den entsprechenden Gremien der DGU diskutiert.

Die Dokumentation der 36.699 Patienten beinhaltet auch Patienten mit weniger schweren Verletzungen (z.B. einfache Gehirnerschütterung). So werden insgesamt 20 % der Fälle in das TraumaRegister DGU® eingegeben, die aus Gründen der besseren Vergleichbarkeit weder in die wissenschaftliche noch in die Auswertung für den Jahresbericht miteinbezogen werden. Hier kann klinikintern vor dem Hintergrund des notwendigen Dokumentationsaufwandes sicher für Entlastung gesorgt werden. Die AUC steht den teilnehmenden Kliniken mit Auskunft und Beratung zur Seite, damit diese den Eingabeaufwand optimieren können.

Am TraumaRegister DGU® nahmen Ende 2019 insgesamt 665 Kliniken teil. Neben den 608 Kliniken aus Deutschland beteiligen sich Häuser aus acht weiteren Ländern an dem Register. Davon stammen 22 Kliniken aus Österreich, 14 aus Belgien und 11 aus der Schweiz.

Was ist neu im Jahresbericht 2020?

Als Reaktion auf die steigende Anzahl an Patienten mit einer therapielimitierenden Patientenverfügung, wurden für eine korrekte Darstellung der Behandlungsqualität einer Klinik Patienten mit einer Patientenverfügung, die innerhalb der ersten Woche nach Aufnahme verstarben, von den Auswertungen der Kapitel 2 und 6.2 ausgeschlossen. In den Analysen steht der direkte Vergleich der tatsächlichen Letalitätsraten mit der Prognose im Fokus. Weiterhin wird in Kapitel 11.2 ein genauerer Blick auf dieses Kollektiv geworfen.

In Kapitel 12 werden neu Zahlen zu der Arbeit aus dem Reviewboard 2019 präsentiert. Wir möchten uns auch in diesem Jahr - erstmalig namentlich - bei den Reviewern bedanken, die durch ihr großes Engagement einen wichtigen Beitrag zur Qualität und damit Reputation der Publikationen aus dem TraumaRegister DGU® leisten.

Wir hoffen sehr, dass der allgemeine Jahresbericht 2020 im Sinne der Qualitätssicherung wie auch der Versorgungsforschung Erkenntnisse liefert, die zur weiteren Verbesserung der Versorgung der Schwerverletzten beitragen können.

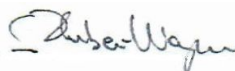
Mit freundlichen Grüßen,



Dan Bieler



Christine Höfer



Stefan Huber-Wagner



Rolf Lefering



Ruth Volland



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 Basiskollektives.

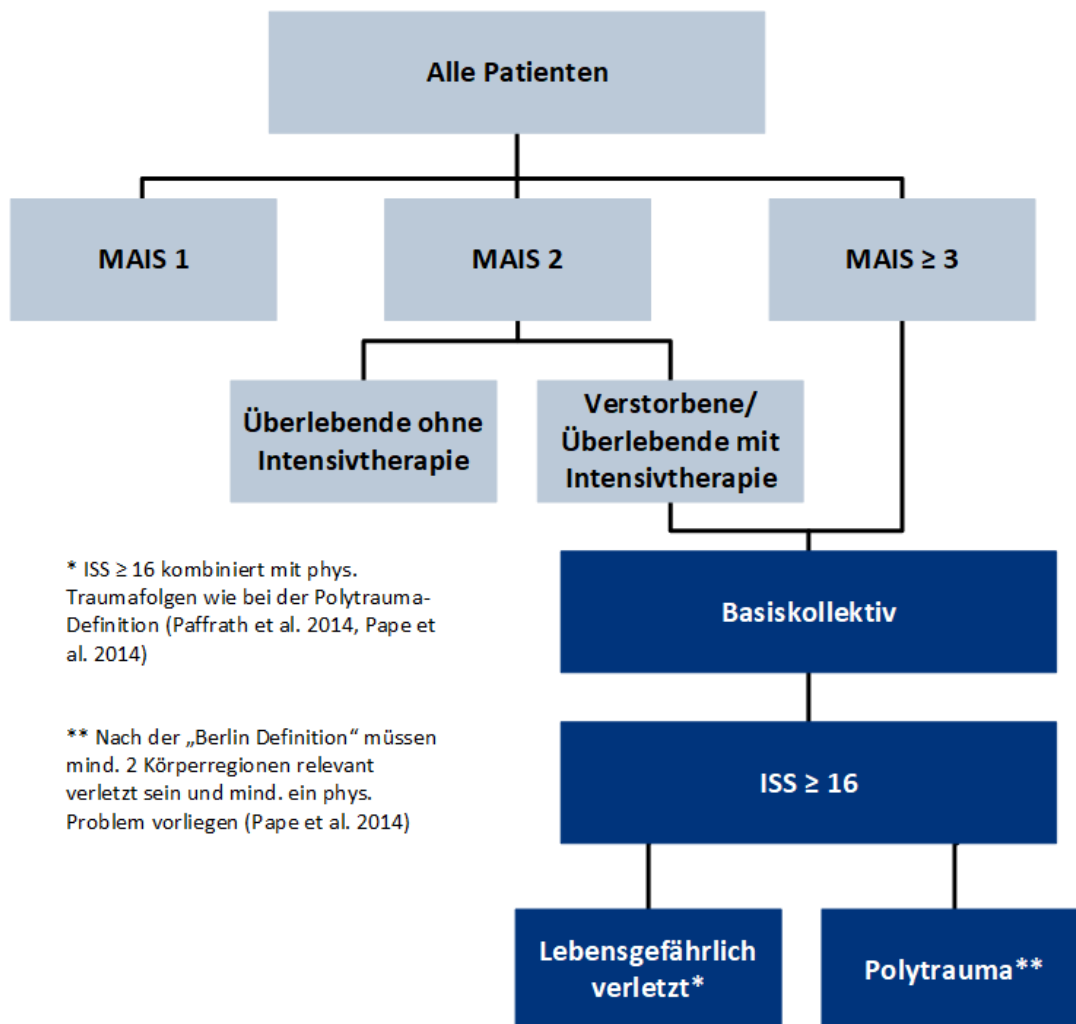


Abbildung 1: Flussdiagramm zur Zusammensetzung des Basiskollektivs

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 2019 vom TR-DGU

	TR-DGU 2019	primär versorgt	zu- verlegt	früh weiter- verlegt
Gesamtzahl der dokumentierten Patienten.	36.699	31.448	2.862	2.389
MAIS 1 Patienten mit schwerster Verletzung vom AIS-Grad 1, daher keine Schwerverletzten. Der RISC II* ist für diese Fälle nicht validiert. Diese Patienten werden daher bis auf Kapitel 5.3 aus allen Analysen ausgeschlossen.	4.688 (13 %)	4.507	58	123
MAIS 2 lebend ohne Intensivtherapie Die schwerste Verletzung ist vom Schweregrad AIS 2. Alle Patienten haben überlebt und keine Intensivtherapie erhalten.	2.584 (7 %)	4.949	251	191
MAIS 2 verstorben oder lebend mit Intensivtherapie Die schwerste Verletzung ist vom Schweregrad AIS 2. Die Patienten sind verstorben oder haben überlebt und eine Intensivtherapie erhalten.	5.506 (15 %)	23.951	2.499	954
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.	23.839 (65 %)	19.606	2.490	1.743
Nicht-Basiskollektiv Alle Patienten mit MAIS 1 sowie mit MAIS 2, die ohne Intensivtherapie überlebt haben.	7.354 (20 %)	6.786	113	455
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.	29.345	24.662	2.749	1.934
Intensivtherapie Patienten mit Verletzungen, die eine Behandlung auf der Intensivtherapiestation erfordern.	25.273 (86 %)	21.919	2.455	899
Verstorben Patienten, die an den Folgen ihres Unfalls im Akut-Krankenhaus verstorben sind.	3.260 (11 %)	2.942	318	0
ISS ≥ 16 Das Kriterium ISS ≥ 16 wird in vielen Publikationen zur Definition einer schweren Verletzung benutzt.	15.651 (53 %)	12.568	1.870	1.213
Lebensgefährlich (schwer) Verletzte Verletzungsschwere von ISS ≥ 16 wird kombiniert mit phys. Traumafolgen wie bei der Polytrauma-Definition (Paffrath et al. 2014, Pape et al. 2014).	8.971 (31 %)	7.433	909	629
Polytrauma Nach der „Berlin Definition“ sind mind. 2 Körperregionen relevant verletzt und es liegt mind. ein phys. Problem vor (Pape et al. 2014).	4.221 (14 %)	3.639	339	243

* 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 (2010-2019) n = 288.929

- davon im letzten Jahr (2019) n = 29.345

- davon primär aufgenommen und behandelt (ohne Zu- und Weiterverlegte und Patienten mit therapielimitierenden Patientenwillen, die innerhalb der ersten Woche verstorben sind) n = 24.012

Vergleiche von Letalitätsrate und Mortalitätsprognose werden nur bei **primär versorgten Patienten** durchgeführt (Abb. 2). Bei **zuverlegten** Patienten (n = 2.749 in 2019) fehlen Angaben zum Zustand bei Erstaufnahme; bei Patienten, die **früh** in ein anderes Krankenhaus **weiterverlegt** wurden (< 48 Std.: n = 1.934 in 2019) 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 **therapielimitierenden Patientenwillen** (n = 650 in 2019), die innerhalb der ersten Woche nach Aufnahme verstorben sind, bei diesen Analysen nicht miteinbezogen.

Die verbleibenden 24.012 Patienten waren im Durchschnitt 52,6 Jahre alt und 69 % waren männlich. Der ISS lag im Mittel bei 17,6 Punkten. Von diesen Patienten sind 2.292 im Krankenhaus verstorben, d.h. **9,5 %** (95 %-KI: 9,2 - 9,9). Die Mortalitätsprognose für die 24.012 Patienten lag bei **9,3 %**. Diese Werte sind für das TR-DGU in Abb. 2 dargestellt.

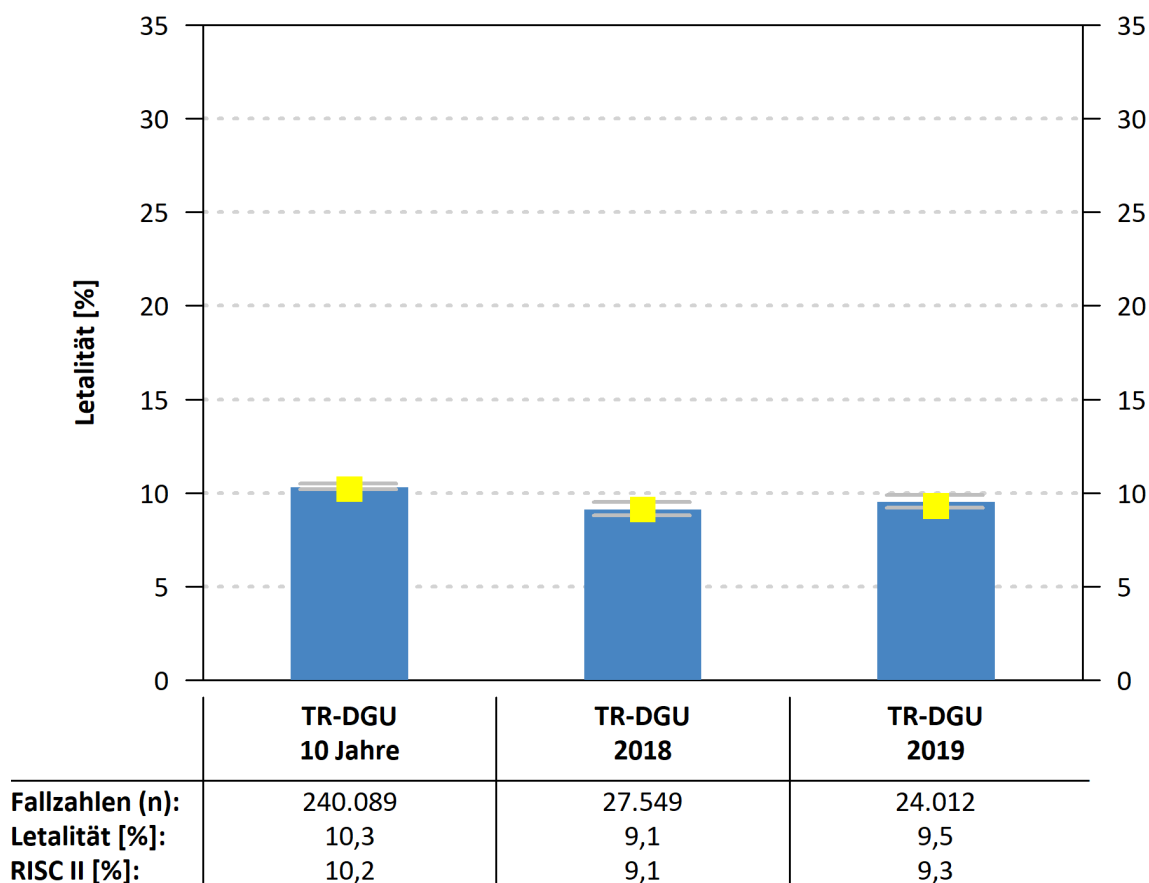


Abbildung 2: Letalitätsrate und -prognose (RISC II)

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. Der für das TraumaRegister DGU® entwickelte Mortalitätsprognose **RISC II-Score** benötigt 13 verschiedene Angaben, um daraus eine Prognose 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 zu der 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 2018	TR-DGU 2019
Fallzahl gesamt (N)	240.089	27.549	24.012
„gut dokumentiert“ (n)	188.415	22.461	19.695
„gut dokumentiert“ [%]	78	82	82
Datenqualität Farbcode			
Mittlere Anzahl fehlender Werte zur Berechnung des RISC II pro Patient	0,9	0,8	0,8

Letalität vs. Mortalitätsprognose

Abbildung 3 vergleicht die **beobachtete Letalität** mit der **RISC II-Prognose aller am TR-DGU teilnehmenden Kliniken für 2019**. Die **Differenz** von Letalität und Prognose wird für jede Klinik gemäß der Fallzahl dargestellt. Negative Werte bedeuten, dass weniger Fälle verstorben sind als erwartet. Die **grauen Linien** stellen das 95 %-Konfidenzintervall dar. Kliniken mit **weniger als 5 Patienten** werden wegen der statistischen Unsicherheit hier nicht berücksichtigt.

TR-DGU 2019: Fallzahl im Basiskollektiv: **24.012** primär versorgte Patienten

Differenz zwischen Letalität und Prognose: **+0,2 %**

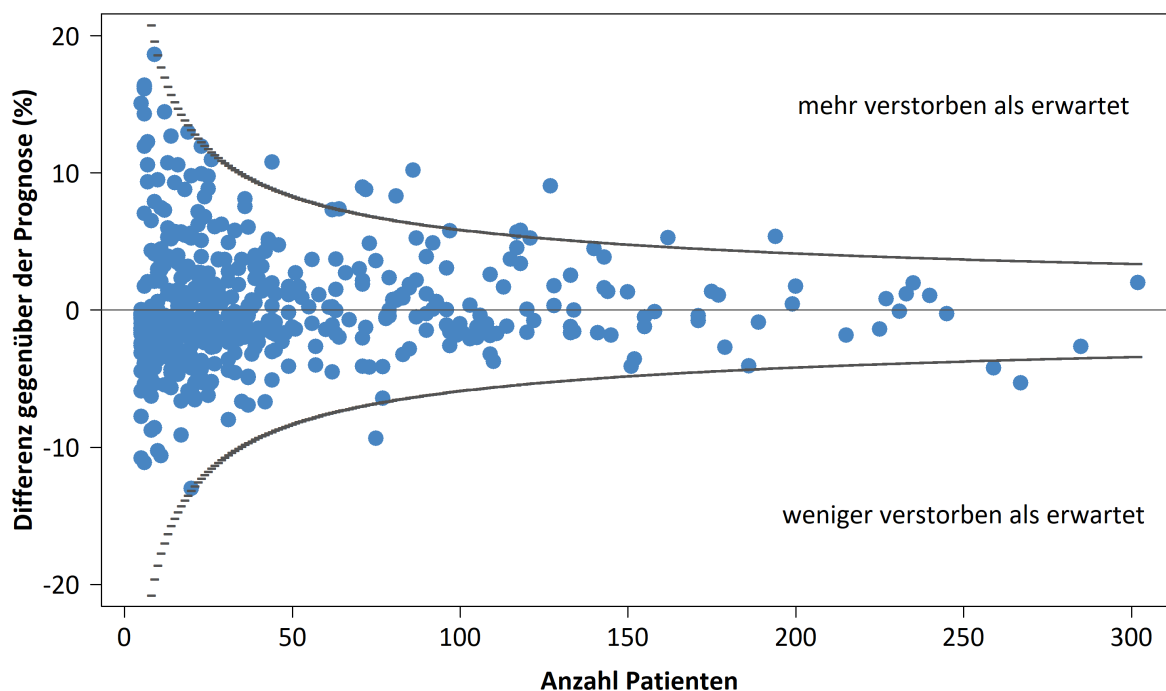


Abbildung 3: Differenz zwischen Letalität und Mortalitätsprognose (RISC II) aller am TR-DGU teilnehmenden Kliniken mit mehr als 5 Fällen für das Jahr 2019

3 Basisdaten im 3-Jahres-Vergleich

Diese Auswertung bezieht sich auf das **Basiskollektiv**, das heißt Leichtverletzte und Überlebende ohne Intensivtherapie werden hier nicht berücksichtigt. Achtung: Bei Fallzahlen < 5 sind die Ergebnisse mit Vorsicht zu interpretieren!

Tabelle 3: Überblick über die Daten des TR-DGU aus dem Basiskollektiv im 3-Jahres-Vergleich

	TR-DGU			
	10 Jahre	2017	2018	2019
Fallzahl insgesamt (n)	288.929	35.974	33.352	29.345
Primär ausbehandelte Patienten (n)	242.922	30.295	28.273	24.662
Früh weiterverlegte Patienten (n)	19.085	2.361	2.316	1.934
Primäraufnahmen gesamt (n)	262.007	32.656	30.589	26.596
Zuverlegte Patienten (n)	26.922	3.318	2.763	2.749

Tabelle 3 Fortsetzung:

		TR-DGU			
		10 Jahre	2017	2018	2019
Demographie (Patienten aus dem Basiskollektiv)					
Altersdurchschnitt	[Jahre]	50,9	51,8	52,6	53,4
70 Jahre oder älter	[%]	25,4	26,3	27,3	28,2
Anteil Männer	[%]	70,0	69,8	70,2	69,2
Trauma (Patienten aus dem Basiskollektiv)					
Stumpfes Trauma	[%]	95,9	95,9	96,1	96,2
Mittlerer ISS	[Punkte]	18,7	18,2	18,3	18,2
ISS ≥ 16	[%]	55,3	53,9	54,1	53,3
SHT (AIS-Kopf ≥ 3)	[%]	37,2	36,3	36,0	35,7
Versorgung am Unfallort (nur Primäraufnahmen)					
Intubation durch Notarzt	[%]	23,3	20,7	20,1	20,2
Bewusstlos (GCS ≤ 8)	[%]	17,4	16,1	15,8	15,7
Schock (RR ≤ 90 mmHg)	[%]	9,6	8,1	8,3	8,2
Volumengabe	[ml]	682	635	634	616
Versorgung im Schockraum (nur Primäraufnahmen)					
Ganzkörper-CT	[%]	77,0	79,0	79,4	78,8
Röntgen Thorax	[%]	35,2	30,5	26,6	24,4
Patienten mit Bluttransfusion	[%]	8,1	7,1	6,8	6,8
Weiterversorgung in der Klinik (Patienten aus dem Basiskollektiv)					
Operierte Patienten ¹⁾	[%]	67,1	66,3	65,3	66,4
Wenn ja, wieviele OPs ²⁾	(n)	3,4	3,3	3,4	3,3
Intensivpflichtige Patienten	[%]	86,9	87,6	86,6	86,1
Liegedauer auf Intensivstation ³⁾	[Tage]	6,6	6,2	6,2	6,1
Beatmete Intensivpatienten ³⁾	[%]	40,2	35,8	35,3	34,8
Intubationsdauer ³⁾	[Tage]	7,5	7,4	7,3	7,3
Outcome (Patienten aus dem Basiskollektiv)					
Liegedauer im Krankenhaus ⁴⁾	[Tage]	16,4	15,5	15,3	15,3
Letalität im Krankenhaus ⁴⁾	[n]	30.843	3.709	3.621	3.260
	[%]	11,4	11,0	11,7	11,9
Multi-Organversagen ^{2) 4)}	[%]	20,5	19,0	19,0	17,8
Verlegt in anderes Krankenhaus	[%]	17,5	17,7	17,9	18,1

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 2019 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 Klinikaufnahme wird als Mittelwert in Minuten bestimmt. Unplausibel erscheinende Werte < 5 Minuten oder > 4 Stunden werden ausgeschlossen.

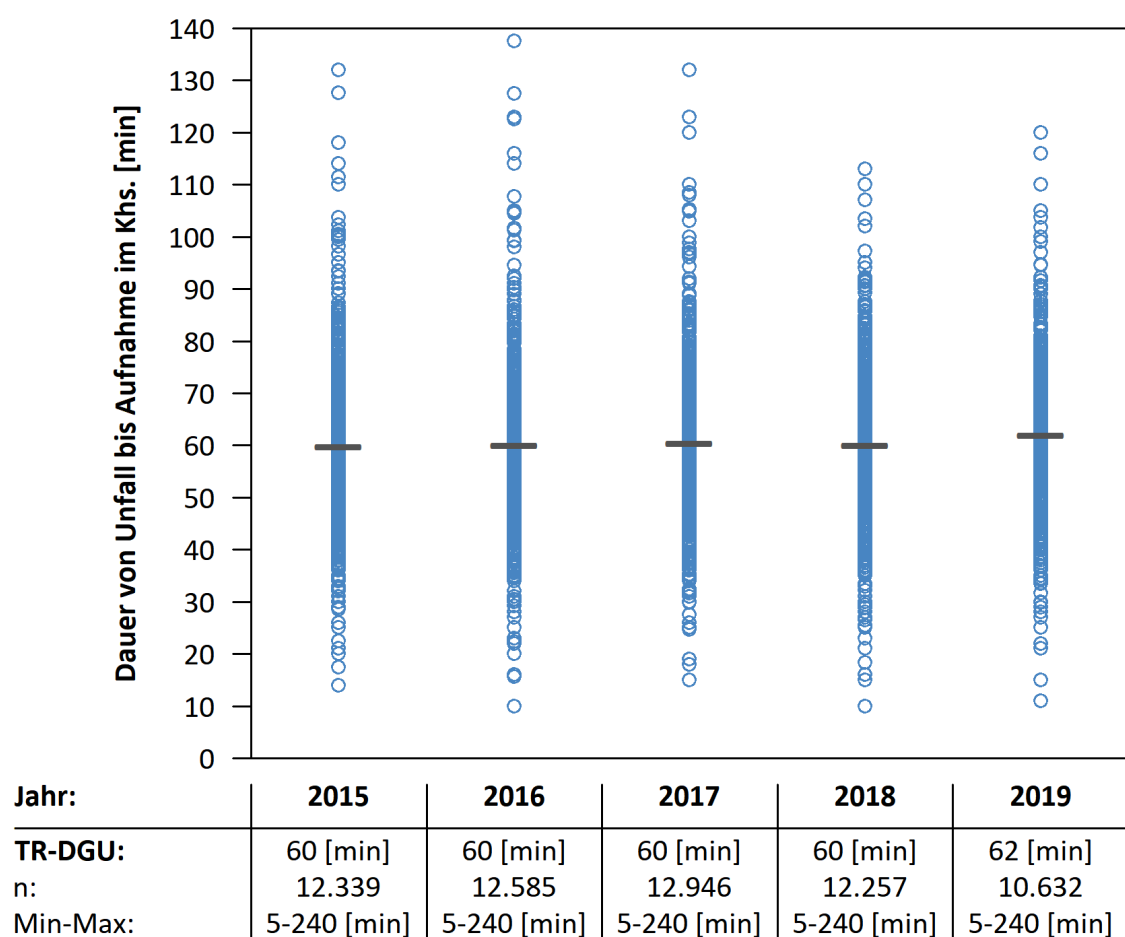


Abbildung 4: Verteilung der mittleren Dauer von Unfall bis Aufnahme im Krankenhaus von Patienten mit $ISS \geq 16$ über alle Kliniken, 2015-2019, — TR-DGU, ○ einzelner Klinikwert

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 = 1.472).

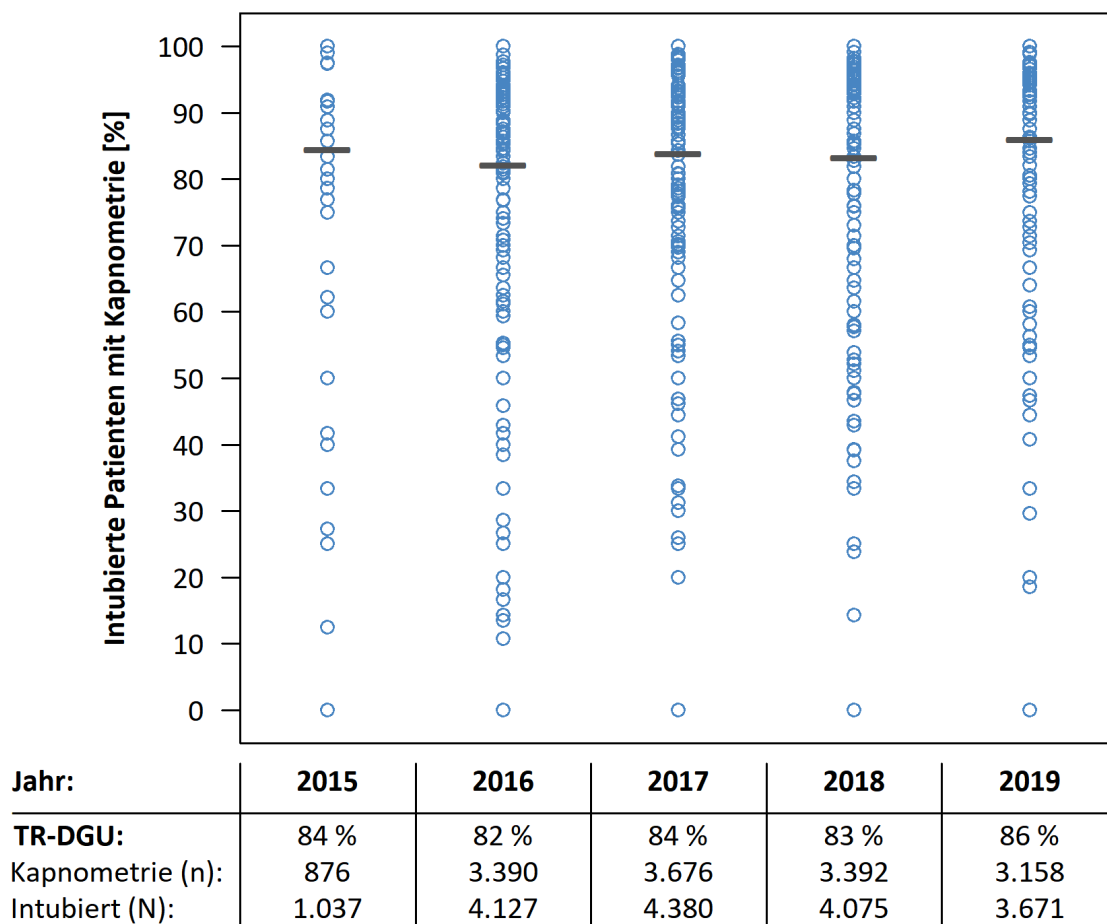
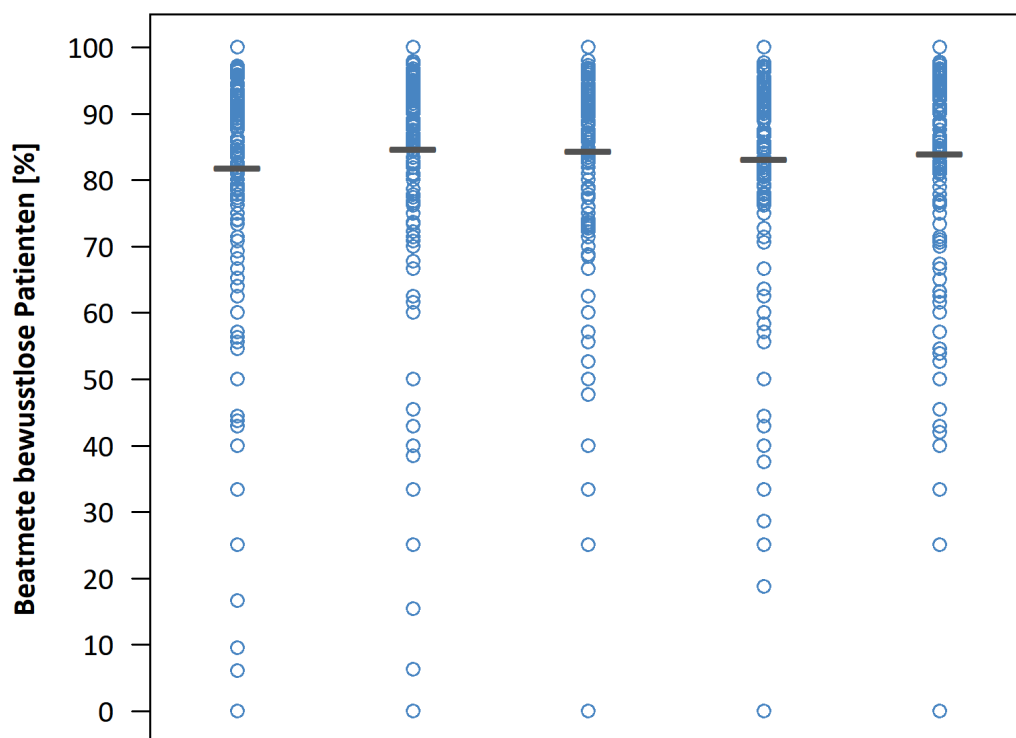


Abbildung 5: Verteilung der Kapnometrierate bei präklinisch intubierten Patienten über alle Kliniken, 2015-2019, — TR-DGU, ● einzelner Klinikwert

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.

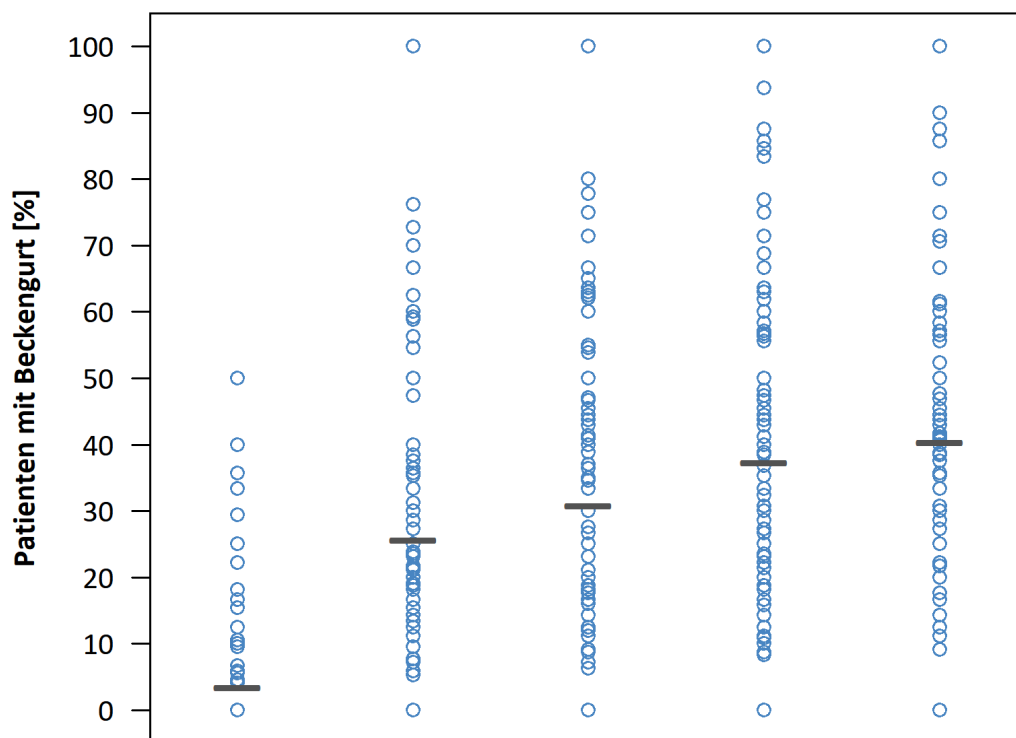


Jahr:	2015	2016	2017	2018	2019
TR-DGU:	82 %	85 %	84 %	83 %	84 %
Beatmet (n):	3.939	4.228	4.074	3.727	3.261
Bewusstlos (N):	4.812	4.991	4.828	4.482	3.885

Abbildung 6: Verteilung der Beatmungsrate bei bewusstlosen Patienten über alle Kliniken, 2015-2019, — TR-DGU, ○ 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 Beckenfraktur AIS-Schweregrad 3-5 betrachtet. Der Beckengurt wird nur im Standarddatensatz erfasst (seit Bogenrevision 2015).



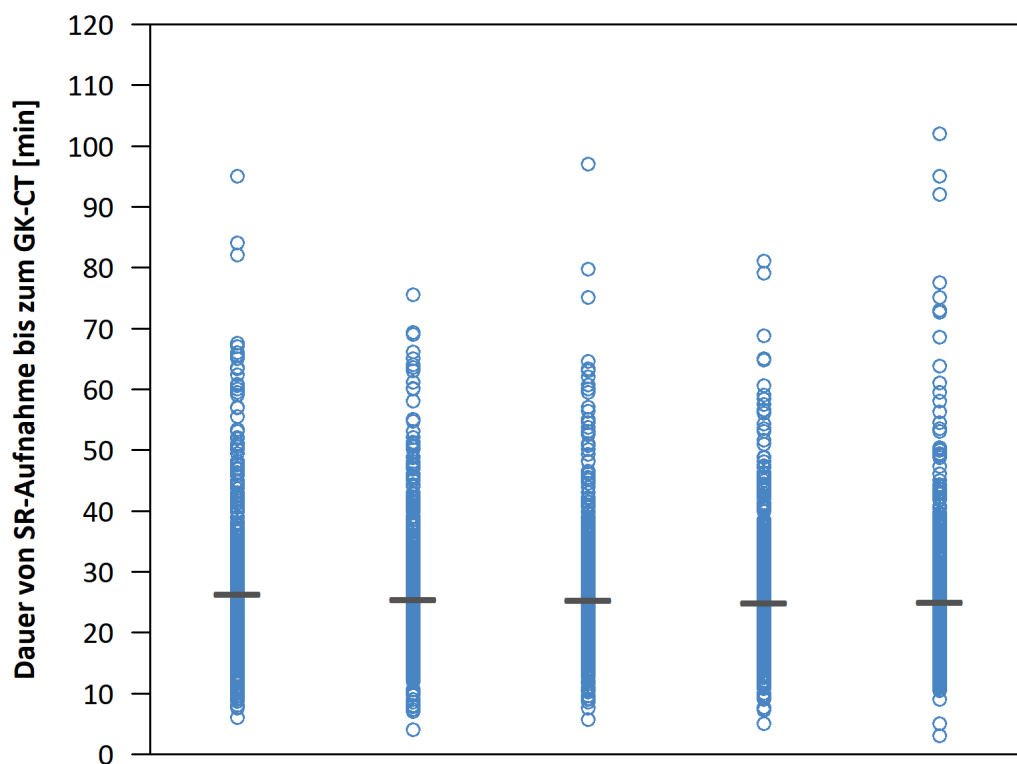
Jahr:	2015	2016	2017	2018	2019
TR-DGU:	3 %	26 %	31 %	37 %	40 %
Beckengurt (n):	46	364	467	513	499
Beckenfraktur (N):	1.329	1.422	1.515	1.376	1.236

Abbildung 7: Verteilung der Rate von angelegten Beckengurten bei instabiler Beckenfraktur über alle Kliniken, 2015-2019, — TR-DGU, ● 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 im 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:	2015	2016	2017	2018	2019
TR-DGU:	26 [min]	26 [min]	25 [min]	25 [min]	25 [min]
n:	22.416	23.828	25.086	23.600	20.306
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, 2015-2019, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

4.2.2 Dauer bis zum ersten Notfalleingriff

Im 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.

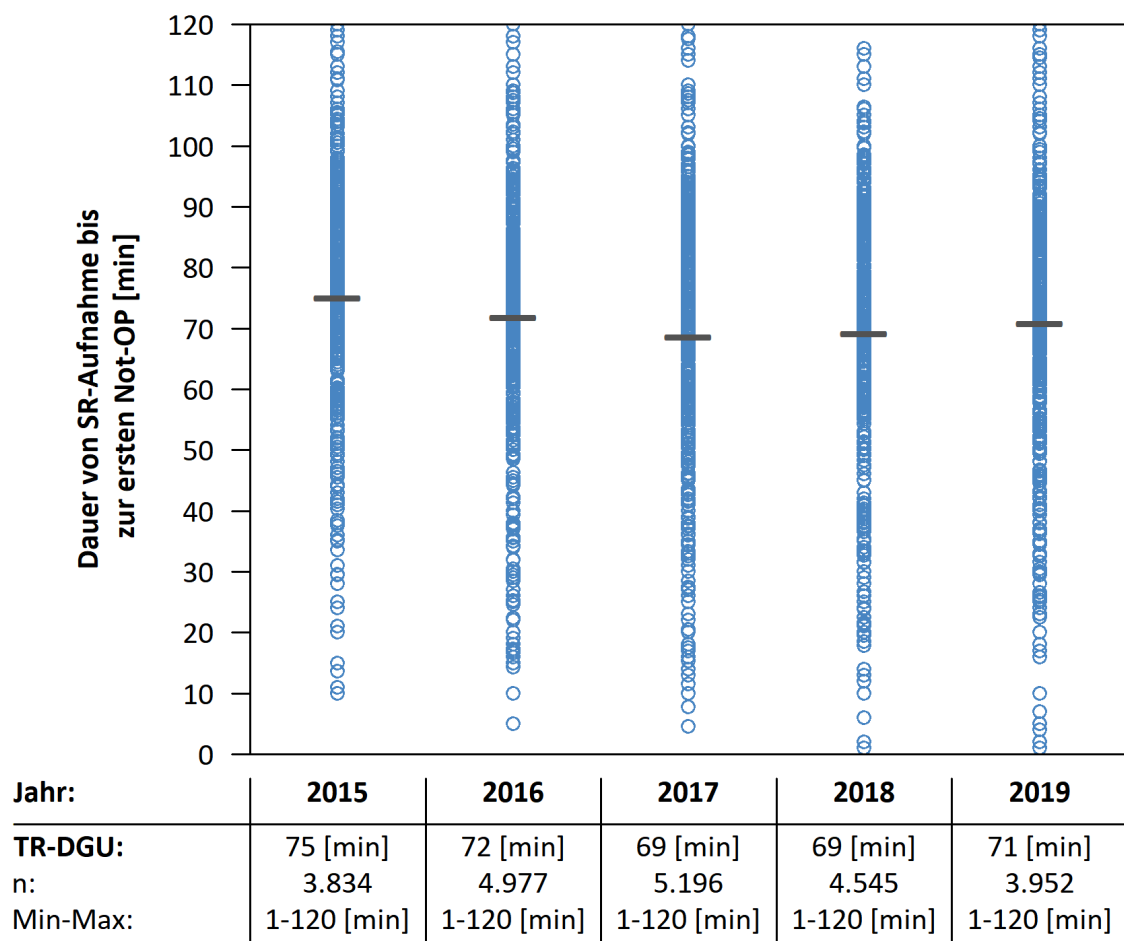


Abbildung 9: Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme im SR bis zum ersten Notfalleingriff über alle Kliniken, 2015-2019, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

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.

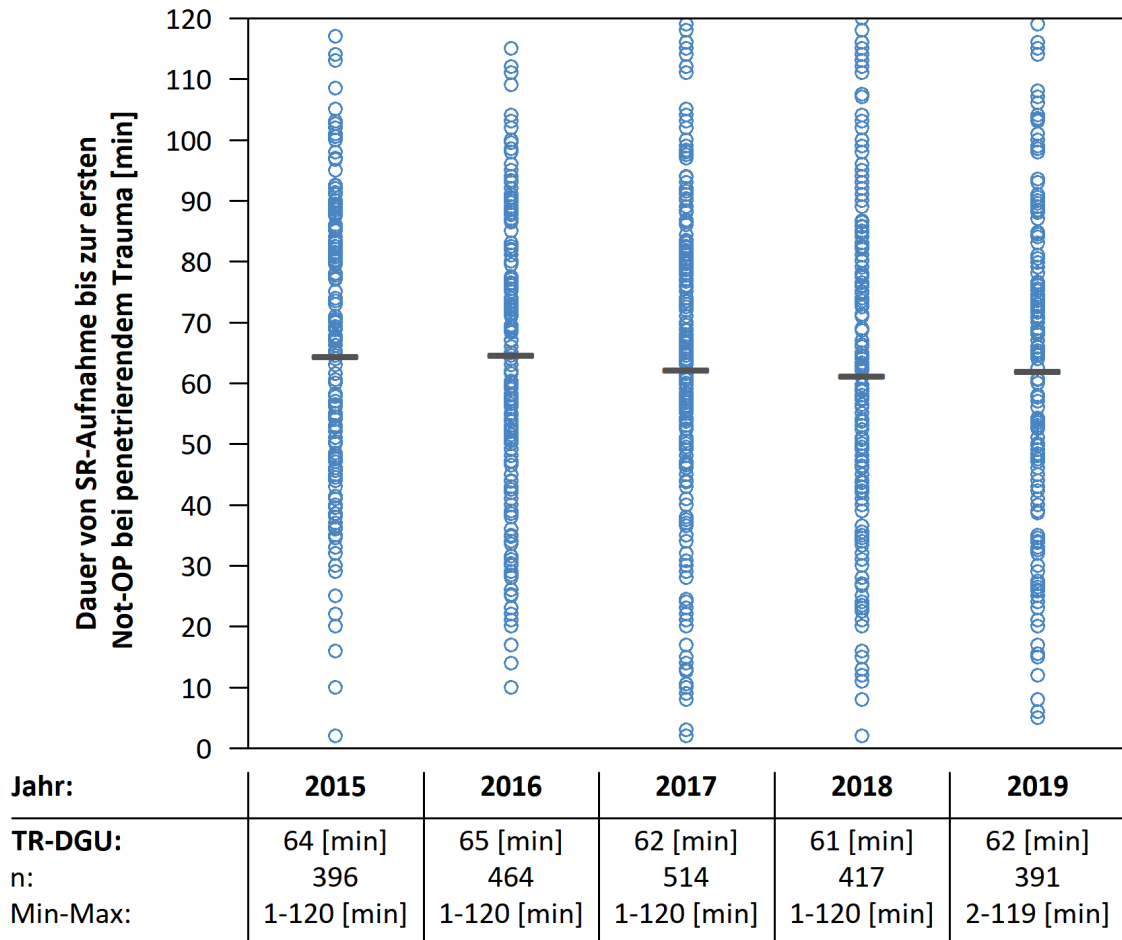


Abbildung 10: Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme SR bis zur Not-OP bei penetrierendem Trauma über alle Kliniken, 2015-2019, — TR-DGU, ● einzelner Klinikwert

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.

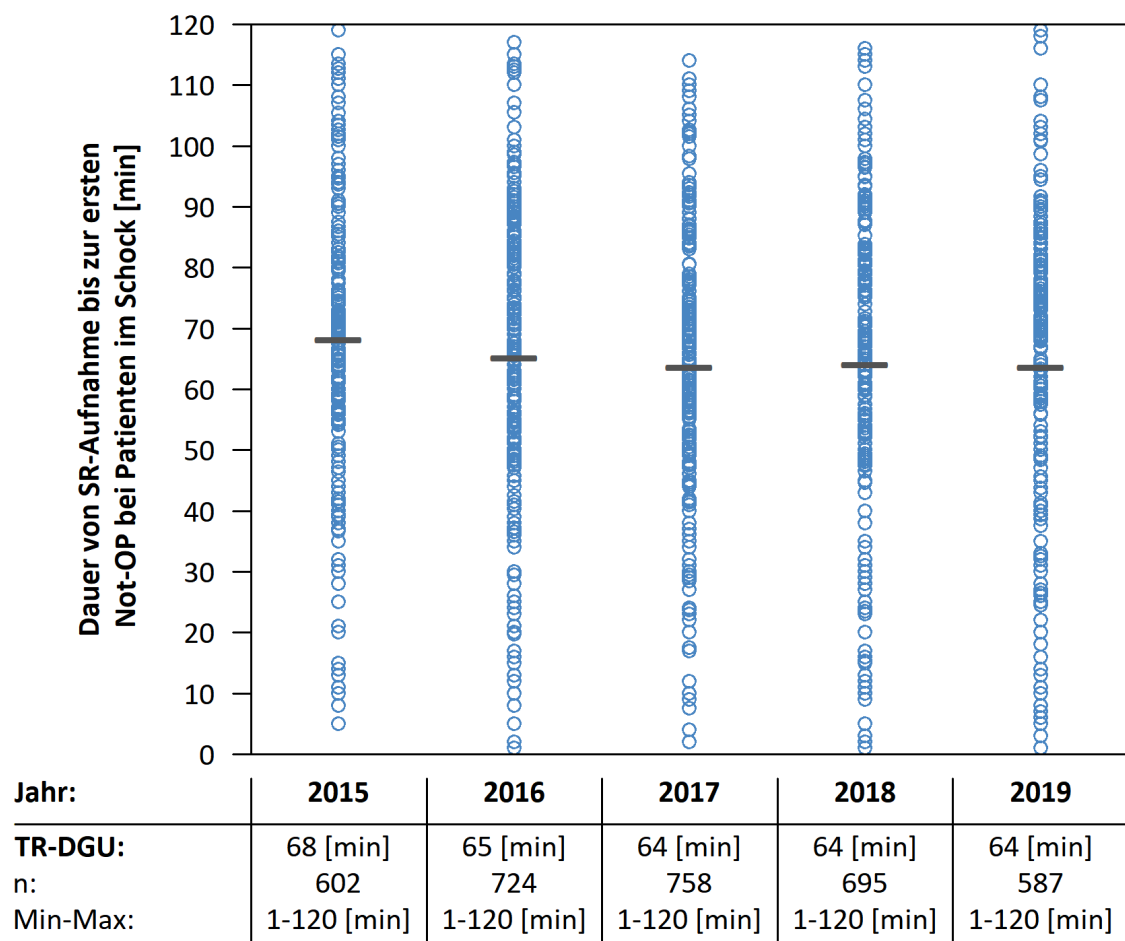


Abbildung 11: Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme SR bis zur Not-OP bei Patienten im Schock über alle Kliniken, 2015-2019, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

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.

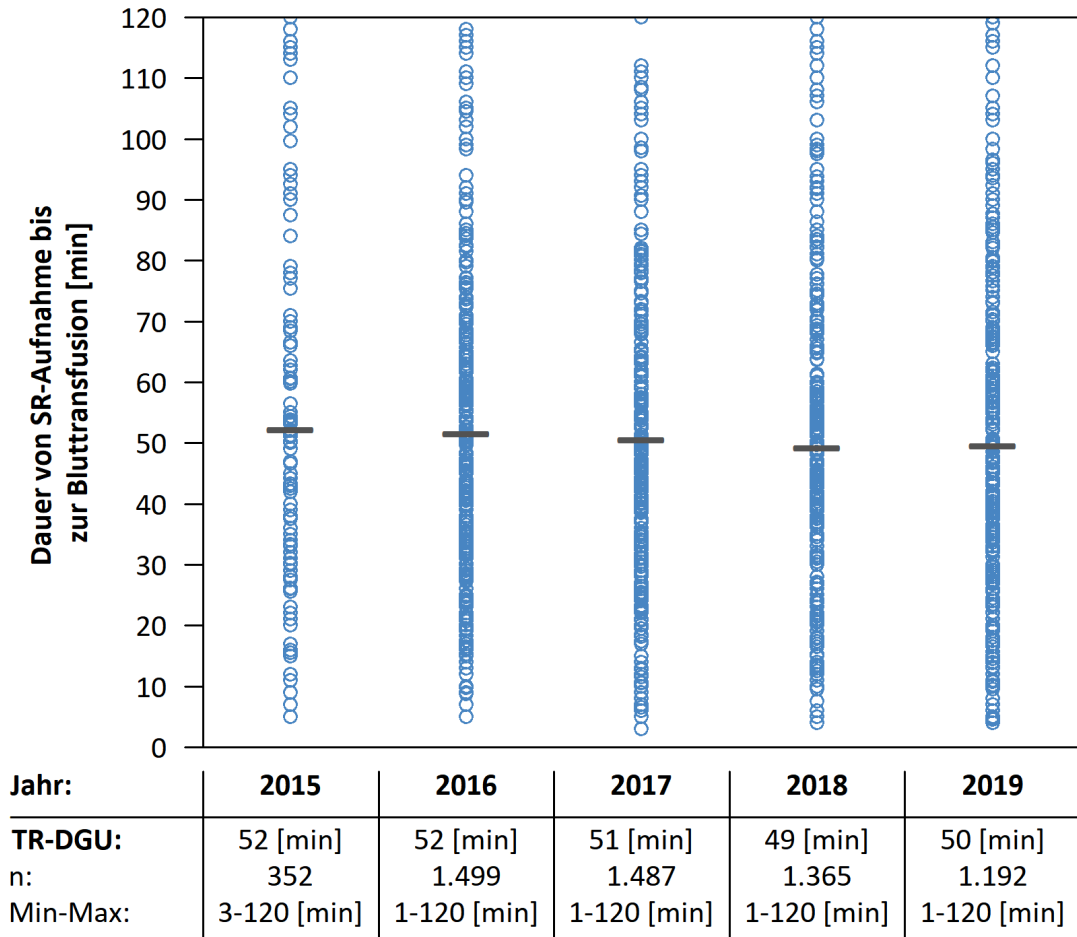


Abbildung 12: Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme im SR bis zum Beginn der Transfusion über alle Kliniken, 2015-2019, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

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).

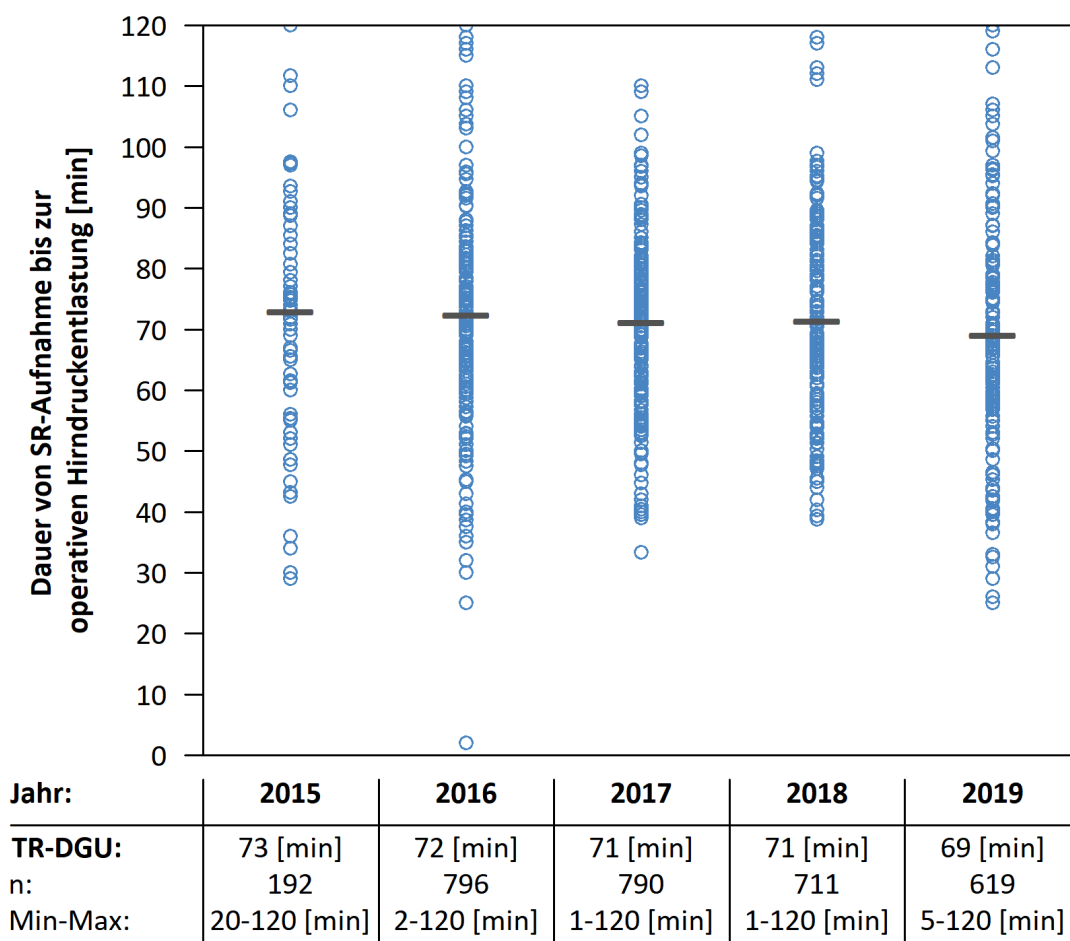


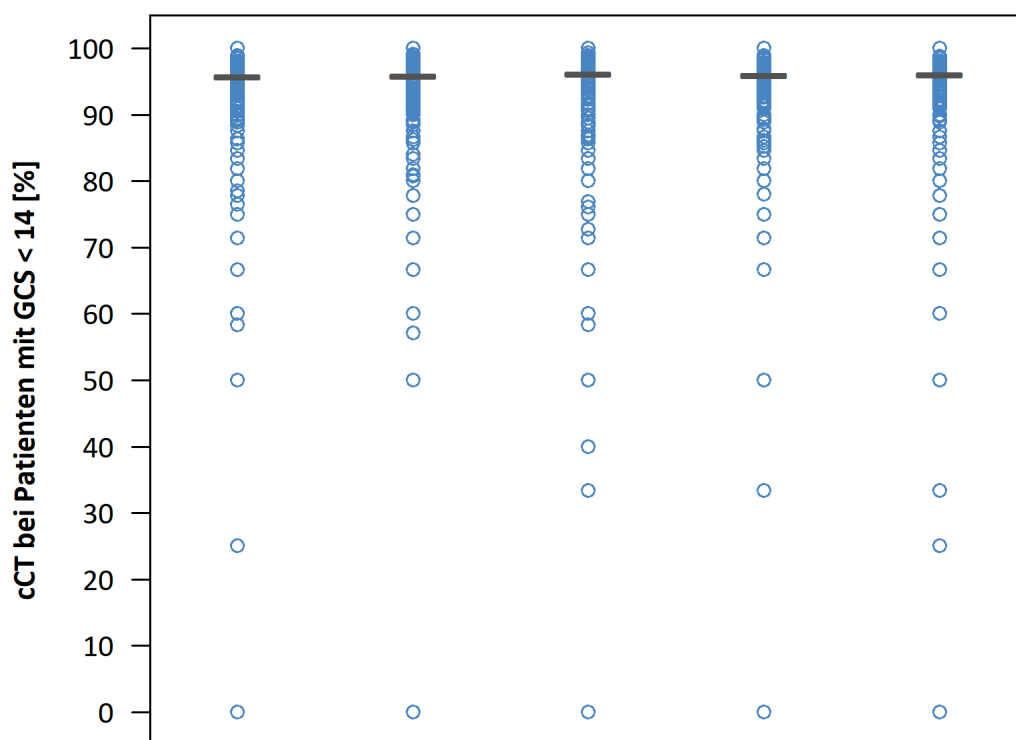
Abbildung 13: Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme im SR bis zur operativen Hirndruckentlastung über alle Kliniken, 2015-2019, — TR-DGU, ○ einzelner Klinikwert

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.



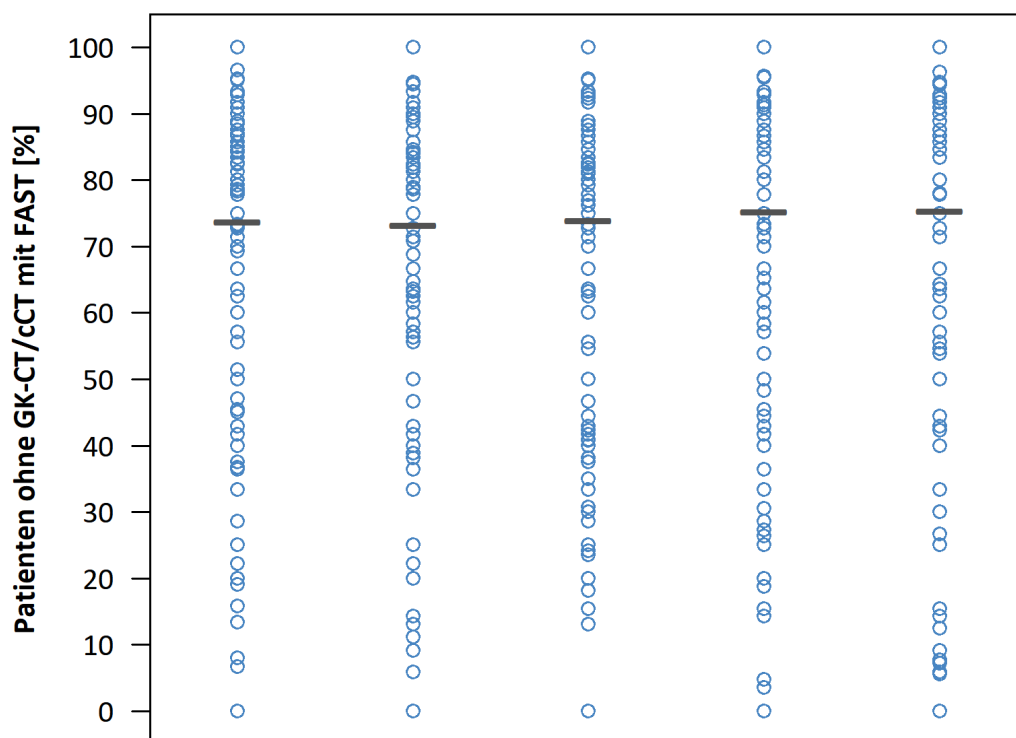
Jahr:	2015	2016	2017	2018	2019
TR-DGU:	96 %	96 %	96 %	96 %	96 %
cCT (n):	9.338	9.647	9.664	8.739	7.401
GCS < 14 (N):	9.753	10.064	10.046	9.112	7.705

Abbildung 14: Verteilung der cCT-Rate bei Patienten mit GCS < 14 über alle Kliniken, 2015-2019, — TR-DGU, ● 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.



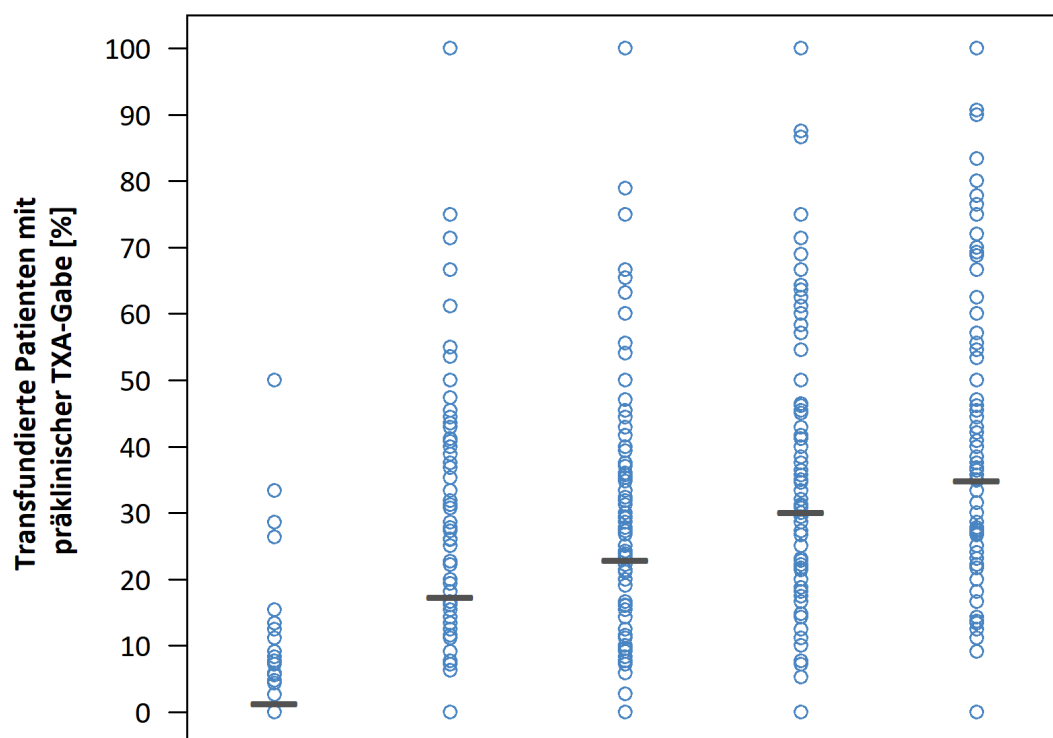
Jahr:	2015	2016	2017	2018	2019
TR-DGU:	74 %	73 %	74 %	75 %	75 %
FAST (n):	2.119	2.045	2.086	1.964	1.724
Ohne GK-/cCT (N):	2.875	2.791	2.821	2.609	2.287

Abbildung 15: Verteilung der Sonografierate bei Patienten ohne GK-CT / cCT über alle Kliniken, 2015-2019, — TR-DGU, ● 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:	2015	2016	2017	2018	2019
TR-DGU:	1 %	17 %	23 %	30 %	35 %
Präklin. TXA (n):	29	381	509	618	624
Transfunder (N):	2.218	2.202	2.226	2.053	1.789

Abbildung 16: Verteilung der präklinischen Verabreichungsrate von Tranexamsäure bei im SR bzw. in der OP-Phase transfundierten Patienten über alle Kliniken, 2015-2019, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

4.3.4 Tranexamsäuregabe im Schockraum bei transfundierten Patienten

Die Tranexamsäure-Gabe (TXA) im Schockraum wird derzeit 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.

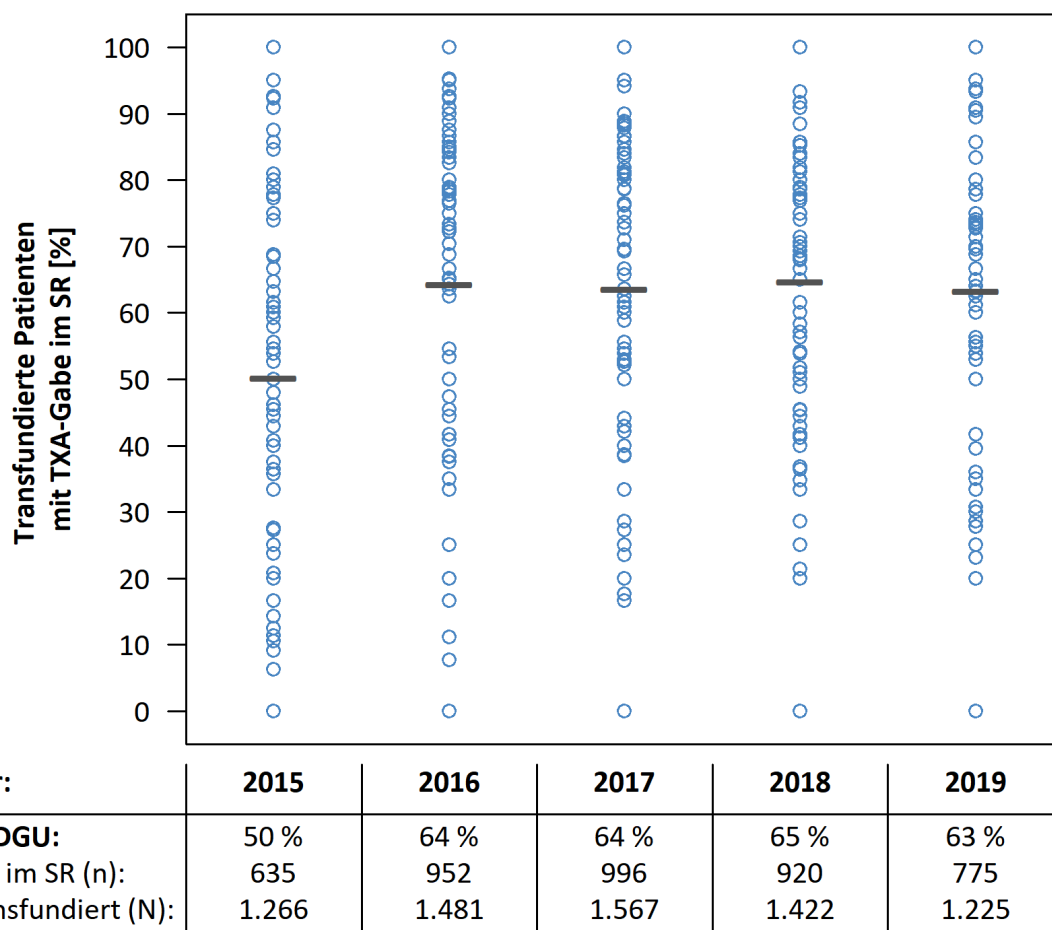


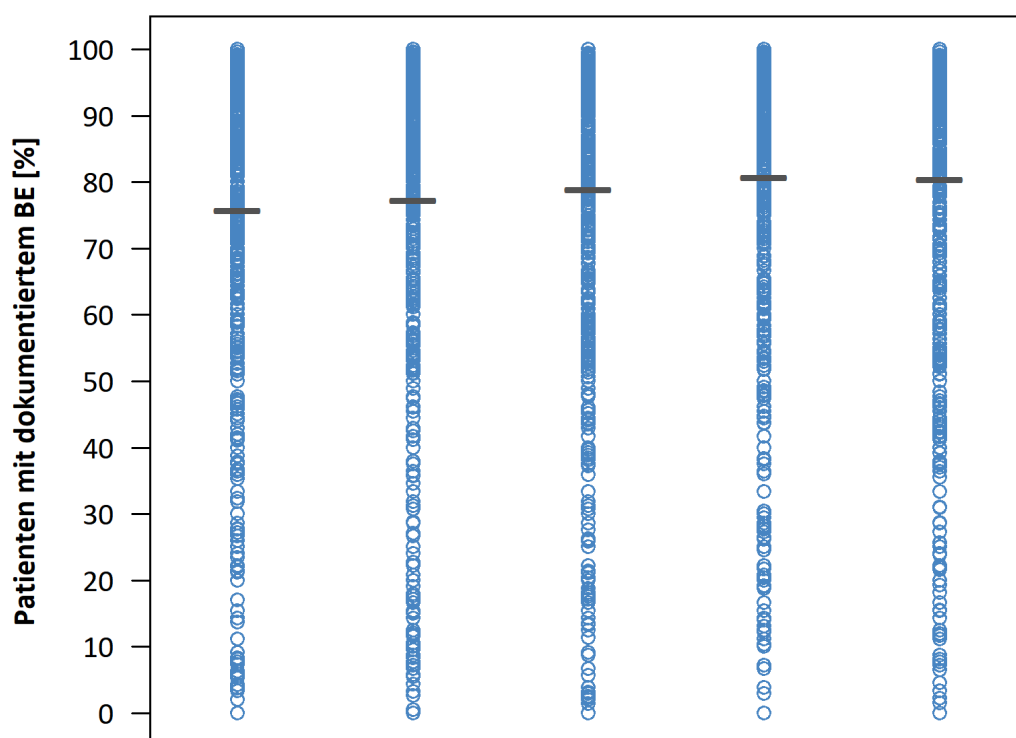
Abbildung 17: Verteilung der Verabreichungsrate von Tranexamsäure im SR bei Patienten, die zwischen SR und ICU-Aufnahme transfundiert wurden, über alle Kliniken, 2015-2019, — TR-DGU, ○ einzelner Klinikwert

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:	2015	2016	2017	2018	2019
TR-DGU:	76 %	77 %	79 %	81 %	80 %
Dokument. BE (n):	22.859	24.256	25.772	24.707	21.385
Patienten (N):	30.153	31.368	32.656	30.589	26.596

Abbildung 18: Verteilung der Raten von Patienten mit dokumentiertem Base Excess (BE) über alle Kliniken, 2015-2019, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert

5 Klinikvergleiche im TraumaNetzwerk DGU®

In Kapitel 5 werden die Kliniken aus dem TraumaNetzwerk DGU® entsprechend ihrer Traumastufen dargestellt. Die Einstufung als Lokales, Regionales bzw. Überregionales TraumaZentrum DGU® ergibt sich aus den Zertifizierungsanforderungen des Weißbuchs Schwerverletztenversorgung der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V.. 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 in den letzten 10 Jahren. Nur Fälle aus dem **Basiskollektiv** werden betrachtet (zur Definition siehe Seite 5). Aus dem TR-DGU liegen Daten von **288.929 Patienten** der letzten 10 Jahre vor, darunter **29.345 Patienten aus 2019**.

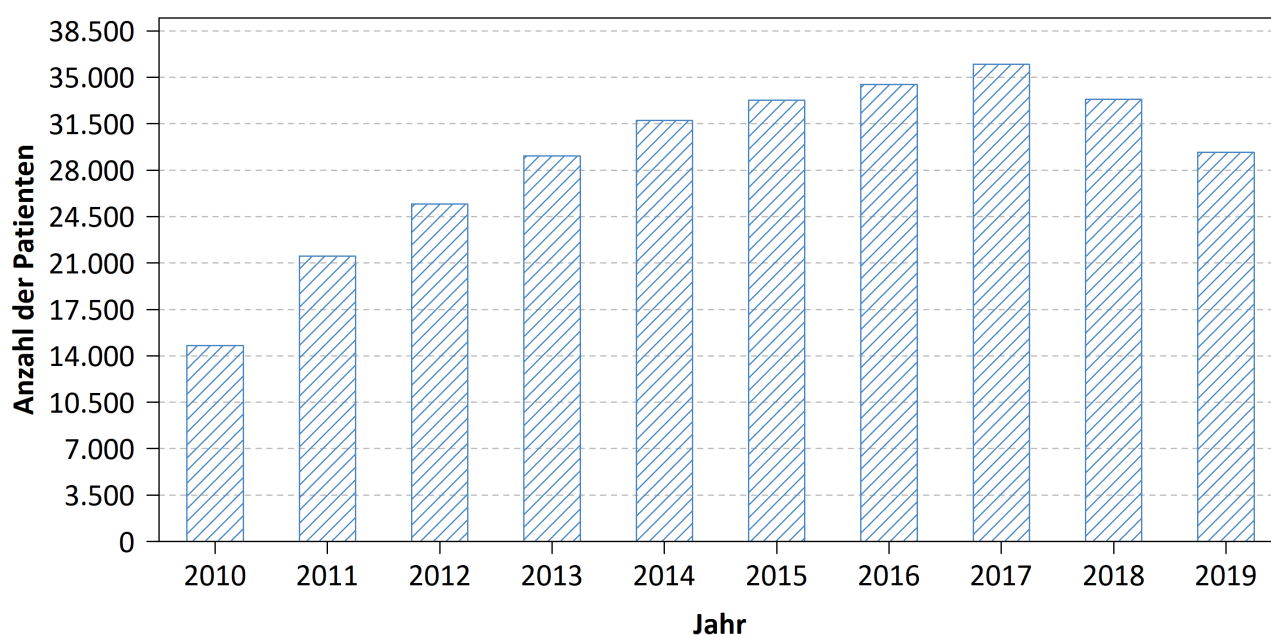


Abbildung 19: Fallzahlen im Basiskollektiv des TR-DGU von 2010 - 2019 (Balken)

5.2 Fallzahl innerhalb der Traumastufe

In 2019 wurden aus dem TR-DGU **29.345 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.

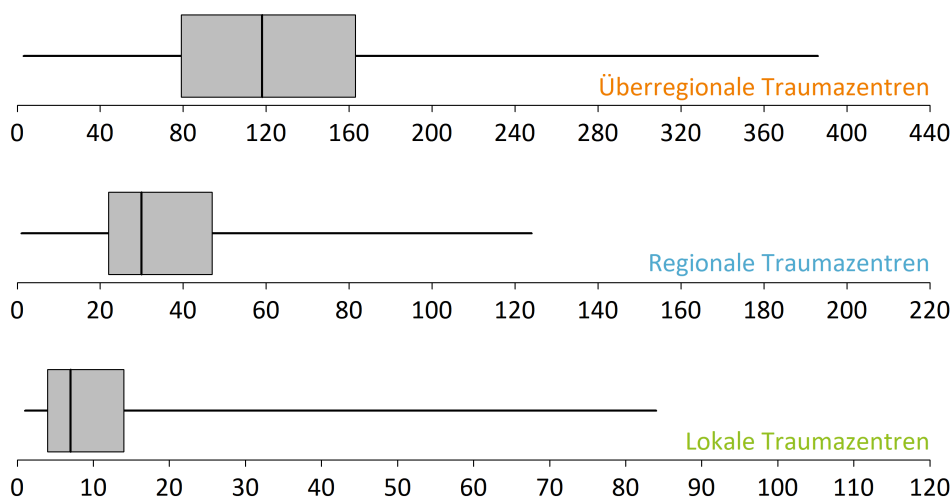


Abbildung 20: Mediane Fallzahl der am TR-DGU teilnehmenden Traumazentren, getrennt nach der Traumastufe für das Jahr 2019

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 (2017-2019)** 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	289	225	121	635
Anteil Patienten im Gesamtkollektiv	11 %	31 %	58 %	100 %
Patienten pro Jahr und Klinik (Mittelwert)	n 11 / Jahr	42 / Jahr	143 / Jahr	47 / Jahr
Patienten (3 Jahre kumuliert)	n 9.715	28.148	51.862	89.725
Primär aufgenommen und versorgt	n 7.562 (%) (78 %)	23.731 (84 %)	44.681 (86 %)	75.974 (85 %)
Primär aufgenommen und früh (< 48 Std.) verlegt	n 1.990 (%) (20 %)	3.446 (12 %)	826 (2 %)	6.262 (7 %)
Aus anderem Krankenhaus zuverlegt	n 163 (%) (2 %)	971 (3 %)	6.355 (12 %)	7.489 (8 %)

Tabelle 4: Fortsetzung

		Traumazentrum			
Merkmale		lokal	regional	über-regional	TR-DGU
Patienten					
Durchschnittsalter [Jahre]	MW	55,6	54,7	51,6	53,0
Ältere Patienten ab 70 Jahre	%	31 %	30 %	26 %	28 %
Geschlecht männlich	%	67 %	68 %	71 %	70 %
ASA 3-4	%	19 %	22 %	17 %	19 %
Verletzungen					
Injury Severity Score [Punkte]	MW	13,7	16,3	19,7	18,0
Anteil mit ISS ≥ 16	%	35 %	47 %	59 %	53 %
Anteil Polytrauma *	%	7 %	11 %	17 %	%
Anteil Lebensgefährlich (schwer) Verletzte **	%	18 %	26 %	35 %	30 %
Patienten mit SHT, AIS ≥ 3	%	20 %	29 %	42 %	35 %
Patienten mit Thoraxtrauma, AIS ≥ 3	%	34 %	37 %	38 %	37 %
Patienten mit Abdominaltrauma, AIS ≥ 3	%	8 %	9 %	10 %	10 %
Präklinik (nur primär Aufgenommene)					
Rettungszeit (Unfall bis Klinik) [min]	MW	56,4	59,9	68,1	63,8
Präklinische Volumengabe [ml]	MW	472	583	698	634
Präklinische Intubation	%	4 %	11 %	29 %	20 %
Bewusstlos (GCS ≤ 8)	%	4 %	9 %	20 %	14 %
Schockraum (nur primär Aufgenommene)					
Transfusionen (EK-Gabe)	%	3 %	4 %	9 %	6 %
Ganzkörper-CT	%	67 %	76 %	84 %	79 %
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	2,3	4,8	6,8	6,2
Liegedauer auf der Intensivstation [Tage]	MW	2,7	4,3	6,7	5,6
Liegedauer im Krankenhaus [Tage]	MW	10,6	13,1	16,9	15,2
Outcome und Prognose (ohne Zuverlegte und früh Weiterverlegte und Patienten mit therapiebegrenzendem Patientenwillen, die innerhalb der ersten Woche verstorben sind)					
Patienten	n	7.562	23.731	44.681	75.974
Verstorben	n	310	1.621	4.654	6.585
Letalität im Krankenhaus	%	4,2 %	7,0 %	10,7 %	8,9 %
RISC II-Prognose	%	4,6 %	7,0 %	10,8 %	9,0 %

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

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

** Lebensgefährlich (schwer) Verletzte: ISS ≥ 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 2019 dargestellt. Wie zu erwarten ist die Weiterverlegungsrate in den lokalen Traumazentren (LTZ) sowie die Zuverlegungsrate in den überregionalen Traumazentren (ÜTZ) am höchsten.

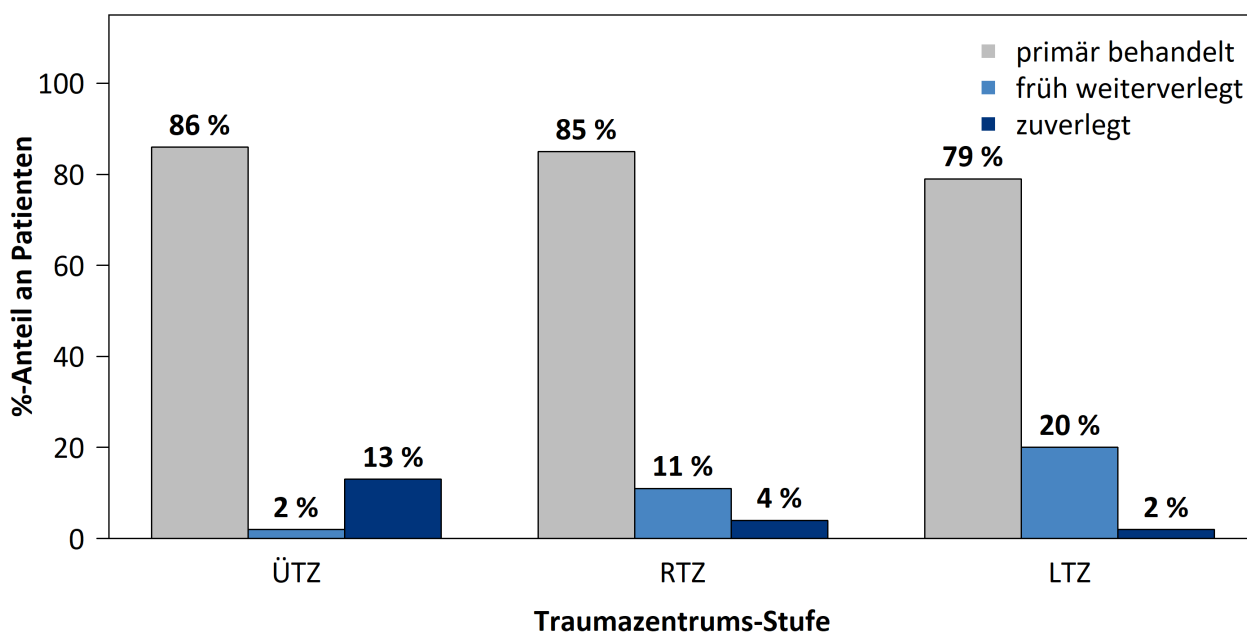


Abbildung 21: Verlegungsstatus getrennt nach Traumazentrums-Stufen für 2019

6 Grafische Klinikvergleiche

Im Folgenden werden ausgewählte Angaben der Patienten aus den Jahren **2010-2019** 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 Alter der Patienten des TR-DGU über die zehn letzten Jahre dargestellt (**Kliniken mit mind. 3 Fällen**).

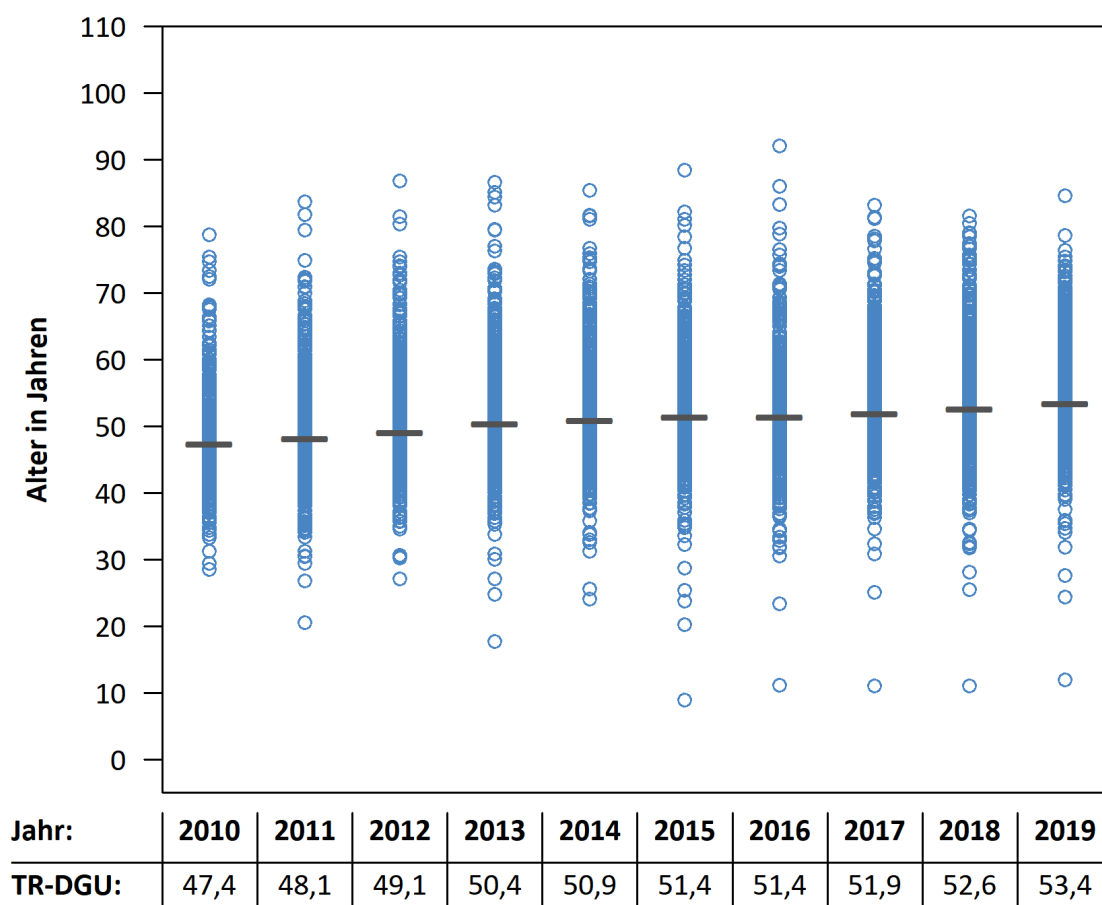


Abbildung 22: Mittleres Patientenalter im — TR-DGU im Vergleich zu den o einzelnen Klinikwerten im TR-DGU für die Jahre 2010-2019

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 **therapielimitierenden 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 zehn letzten 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. Es ist ein leichter Anstieg der SMR im gesamten TR-DGU im Vergleich zu den vergangenen vier Jahren zu verzeichnen, vgl. Abbildung 23.

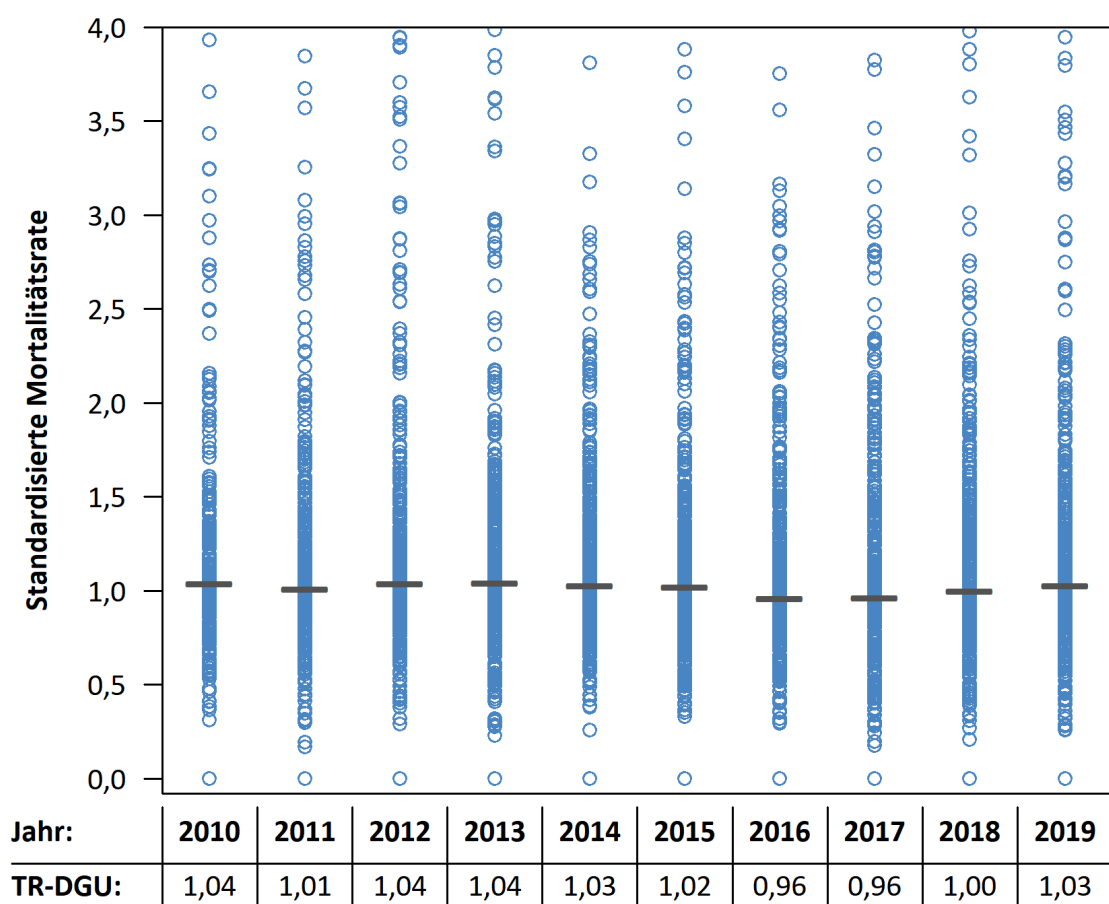


Abbildung 23: Standardisierte Mortalitätsratio vom — TR-DGU im Vergleich zu den einzelnen Klinikwerten im TR-DGU für die Jahre 2010-2019

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 = 4.715), sind nicht berücksichtigt. Kliniken mit **weniger als 3 Patienten** werden wegen der statistischen Unsicherheit **nicht** dargestellt.

TR-DGU 2019:

Der Wert basiert auf:
21.370 Patienten

Mittlere Liegedauer:
16,4 Tage

Mittlerer ISS:
15,9 Punkte

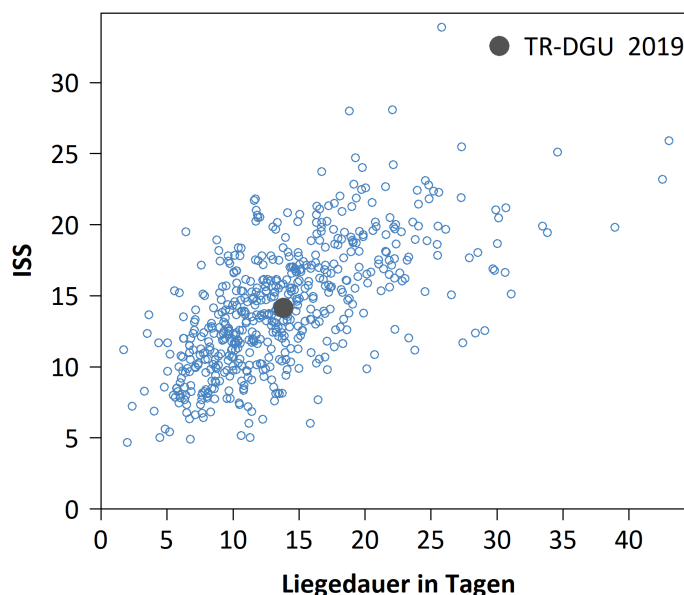


Abbildung 24: Korrelation zwischen Liegedauer und Verletzungsschwere über alle Kliniken in 2019

6.4 Liegedauer der Verstorbenen

In der folgenden Grafik ist die Verteilung der Liegedauer der verstorbenen Patienten (N = 3.259) innerhalb der ersten 30 Tage (n = 3.114) im gesamten Register für 2019 dargestellt.

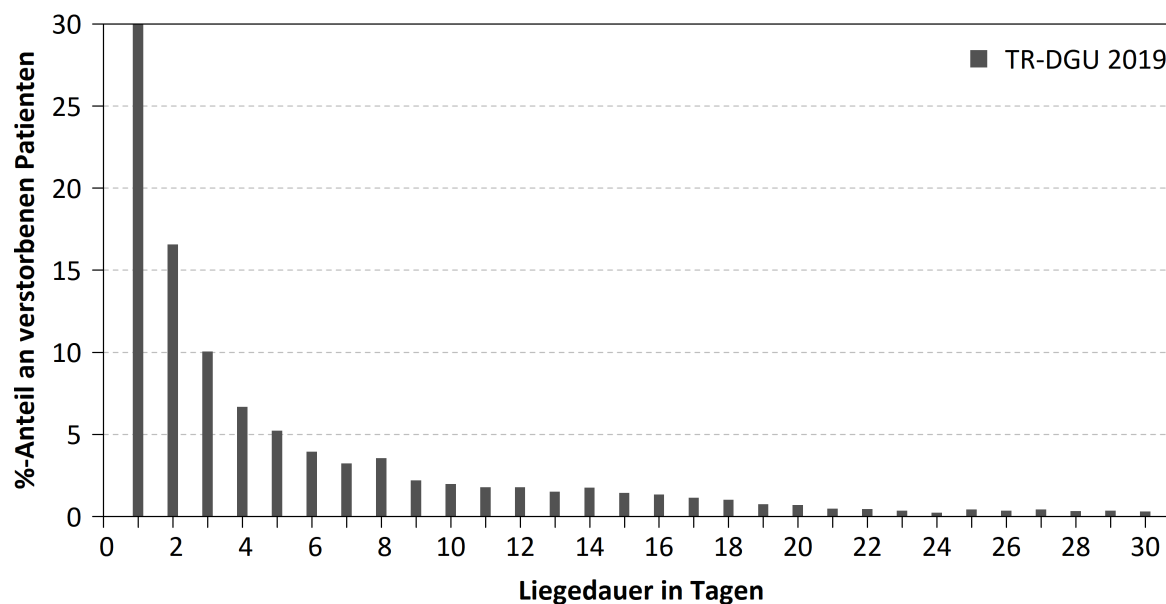


Abbildung 25: Versterbenszeitpunkt der Patienten [Liegedauer in Tagen] im TR-DGU in 2019

7 Daten zur Traumaversorgung

Auf den folgenden Seiten werden Daten der Traumaversorgung aus dem aktuellen Jahr 2019 dargestellt. Es werden nur Patienten des **Basiskollektivs** betrachtet (siehe Seite 5). Als Vergleichskollektiv zu dem Basiskollektiv des TraumaRegister DGU® vom aktuellen Jahres (**TR-DGU 2019**) dienen die Registerdaten von den letzten 10 Jahren 2010-2019 (**TR-DGU 10 Jahre**).

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

(S) Patient und Unfall	TR-DGU 2019		TR-DGU 10 Jahre	
Patienten im Basiskollektiv (n)	29.345		288.929	
Primärversorgung / Verlegung	%	n	%	n
Primär versorgt	90,6 %	26.596	90,7 %	262.007
Davon früh (innerhalb 48 Std.) weiterverlegt	6,6 %	1.934	6,6 %	19.085
Zuverlegt innerhalb 24 Std. nach Unfall	8,5 %	2.482	8,4 %	24.166
Zuverlegt später als 24 Std.	0,9 %	267	1,0 %	2.756
Patientendaten	MW ± SA* / %	n	MW ± SA* / %	n
Alter [Jahre]	53,4 ± 22,6	29.345	50,9 ± 22,6	288.929
Kinder unter 16 Jahre	3,8 %	1.112	4,2 %	12.137
Ältere ab 70 Jahre	28,2 %	8.263	25,4 %	73.353
Geschlecht männlich	69,2 %	20.299	70,0 %	202.121
ASA 3-4 vor Trauma (ab 2009)	18,7 %	5.109	16,9 %	42.855
Unfallmechanismus	%	n	%	n
Stumpf	96,2 %	26.853	95,9 %	263.294
Penetrierend	3,8 %	1.055	4,1 %	11.238
Unfallart / Ursache	%	n	%	n
Verkehrsunfall: Auto	19,3 %	5.625	20,8 %	58.843
Verkehrsunfall: Motorrad	11,8 %	3.433	12,3 %	34.860
Verkehrsunfall: Fahrrad	10,5 %	3.062	9,3 %	26.281
Verkehrsunfall: Fußgänger	5,2 %	1.521	6,2 %	17.519
Sturz aus großer Höhe (> 3m)	14,4 %	4.192	15,5 %	43.828
Sturz aus niedriger Höhe (≤ 3m)	27,2 %	7.904	24,6 %	69.522
Verdacht auf Suizid	4,2 %	1.211	4,4 %	12.366
Verdacht auf Verbrechen	2,3 %	670	2,5 %	6.989

* 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 2019		TR-DGU 10 Jahre	
Primär versorgte Patienten (n) (%-Anteil vom Basiskollektiv)	26.596 (91 %)		262.007 (91 %)	
Vitalparameter	MW ± SA*	n	MW ± SA*	n
Systolischer Blutdruck [mmHg]	134 ± 33	23.126	132 ± 33	227.933
Atemfrequenz [1/min]	15,9 ± 5,9	17.702	15,7 ± 5,9	162.833
Glasgow Coma Scale (GCS) [Punkte]	12,8 ± 3,9	24.711	12,5 ± 4,0	242.730
Befunde	%	n	%	n
Schock (systolischer Blutdruck ≤ 90 mmHg)	8,2 %	1.905	9,6 %	21.864
Bewusstlos (GCS ≤ 8)	15,7 %	3.885	17,4 %	42.247
Therapie	%	n	%	n
Herzmassage	3,2 %	808	3,0 %	7.510
Endotracheale Intubation	20,2 %	5.143	23,3 %	59.070
Alternativer Atemweg	1,2 %	310	0,8 %	1.917
Analgesedierung **	60,0 %	7.896	61,3 %	77.834
Thoraxdrainage **	3,9 %	512	3,1 %	3.917
Katecholamine **	9,5 %	1.252	8,2 %	10.388
Beckengurt **	15,9 %	2.089	5,2 %	6.620
Tranexamsäure	11,3 %	2.879	3,7 %	9.327
Volumengabe	MW ± SA*/ %	n	MW ± SA*/ %	n
Patienten ohne Volumengabe	18,3 %	4.508	16,6 %	40.651
mit Volumengabe	81,7 %	20.141	83,4 %	203.576
mit Kolloidgabe	2,0 %	481	8,0 %	18.780
Menge bei Pat. mit Volumen [ml]	616 ± 521	24.649	682 ± 576	244.227
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 2019		TR-DGU 10 Jahre	
Primär versorgte Patienten (n) (%-Anteil vom Basiskollektiv)	26.596 (91 %)		262.007 (91 %)	
Transport zur Klinik	%	n	%	n
Im Hubschrauber	18,7 %	4.973	19,3 %	50.675
Glasgow Coma Scale (GCS)	MW ± SA*	n	MW ± SA*	n
Bei präklinisch intubierten Patienten	3,3 ± 1,6	3.255	3,2 ± 1,4	34.065
Bei präklinisch nicht intubierten Patienten	14,0 ± 2,3	9.257	13,8 ± 2,5	85.398
Primärdiagnostik	%	n	%	n
Sonografie Abdomen	81,9 %	21.635	81,6 %	211.174
Röntgen Thorax	24,5 %	6.482	35,6 %	92.219
cCT (separat oder Ganzkörper)	90,7 %	24.124	89,3 %	233.936
Ganzkörper-CT	78,8 %	20.808	77,0 %	199.262
Schockraumbehandlung	MW ± SA* / %	n	MW ± SA* / %	n
Weiterverlegung in den OP	24,1 %	6.171	23,9 %	29.382
Wenn ja, dann Dauer von Aufnahme im SR* bis OP [min]	77,8 ± 61,8	5.677	76,1 ± 61,2	26.289
Weiterverlegung auf Intensivstation	63,4 %	16.252	64,0 %	78.547
Wenn ja, dann Dauer von Aufnahme im SR* bis zur ITS* [min]	87,4 ± 73,8	14.395	85,5 ± 74,0	67.285
Blutung und Transfusion	MW ± SA* / %	n	MW ± SA* / %	n
Vorbestehende Gerinnungsstörung	20,0 %	4.452	19,4 %	19.741
Systolischer Blutdruck ≤ 90 mmHg	7,3 %	1.814	8,1 %	19.763
Medikamentöse Hämostase-Therapie **	20,8 %	2.569	16,6 %	19.180
Gabe von Tranexamsäure **	16,6 %	2.059	15,7 %	7.790
ROTEM **	10,7 %	1.214	10,4 %	9.718
Patienten mit Bluttransfusionen	6,8 %	1.820	8,1 %	21.221
Anzahl EK, falls transfundiert	4,7 ± 4,9	1.820	5,4 ± 6,6	21.221
Anzahl FFP, falls transfundiert	2,7 ± 4,7	1.820	3,3 ± 6,0	21.221
Therapie im Schockraum	%	n	%	n
Herzmassage **	2,4 %	310	2,6 %	3.318
Thoraxdrainage **	10,0 %	1.316	10,9 %	13.702
Endotracheale Intubation **	11,0 %	1.429	15,7 %	19.373
Initiale Laborwerte	MW ± SA*	n	MW ± SA*	n
Base Excess [mmol/l]	-1,6 ± 4,6	21.395	-1,8 ± 4,7	191.942
Hämoglobin [g/dl]	13,1 ± 2,2	25.987	13,1 ± 2,3	249.575
INR	1,1 ± 0,5	25.189	1,2 ± 0,5	239.673
TPZ (Quick) [%]	89,6 ± 21,5	24.545	87,0 ± 21,6	234.065
Temperatur [C°] **	36,2 ± 1,1	8.193	36,2 ± 1,1	68.960

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

** im reduzierten QM Datensatz nicht verfügbar

Tabelle 8: Daten aus dem TR-DGU zur Intensivtherapie

Zeitpunkt C: Intensivstation	TR-DGU 2019		TR-DGU 10 Jahre	
Patienten mit Intensivtherapie (%-Anteil vom Basiskollektiv)	25.273 (86 %)		251.178 (87 %)	
Therapie	%	n	%	n
Medikamentöse Hämostase-Therapie **	13,4 %	1.771	15,1 %	18.637
Dialyse / Hämofiltration **	1,9 %	250	2,3 %	2.830
Gabe von EK / FFP ** (in den ersten 48 Std. nach ITS-Aufnahme)	22,8 %	2.389	27,3 %	28.261
Mechanische Beatmung / Intubation	34,8 %	8.787	40,2 %	101.048
Komplikationen auf der ITS	%	n	%	n
Organversagen **	31,4 %	4.201	34,6 %	43.577
Multiorganversagen (MOV) **	17,8 %	2.339	20,5 %	25.540
Sepsis **	5,3 %	13.085	5,9 %	0
Liege- und Beatmungsdauer	MW ± SA*	n	MW ± SA*	n
Dauer der Intubation [Tage]	7,3 ± 10,1 Median 3	8.698	7,5 ± 10,5 Median 3	99.883
Liegedauer auf der ITS* [Tage]	6,1 ± 10,1 Median 2	25.273	6,6 ± 10,4 Median 2	251.178

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

** im reduzierten QM Datensatz nicht verfügbar

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

Zeitpunkt D: Entlassung / Outcome	TR-DGU 2019		TR-DGU 10 Jahre	
Patienten aus dem Basiskollektiv	29.345		288.929	
Diagnosen	MW ± SA* /%	n	MW ± SA* /%	n
Anzahl Verletzungen / Diagnosen pro Patient	4,5 ± 3,1		4,5 ± 2,9	
Patienten mit nur einer Verletzung	10,5 %	3.087	10,0 %	28.902
Operationen	MW ± SA* /%	n	MW ± SA* /%	n
Operierte Patienten	66,4 %	10.639	67,1 %	97.987
Anzahl OPs pro Patient, falls operiert **	3,3 ± 3,7		3,4 ± 4,1	
Thrombo-embolische Ereignisse (Herzinfarkt, Lungenembolie, DVT, Apoplex etc.)	%	n	%	n
Patienten mit mind. einem Ereignis **	2,7 %	386	2,7 %	3.724

* MW = Mittelwert; SA = Standardabweichung

** im reduzierten QM Datensatz nicht verfügbar

Tabelle 9 Fortsetzung:

Zeitpunkt D: Entlassung / Outcome

	TR-DGU 2019		TR-DGU 10 Jahre	
Patienten aus dem Basiskollektiv	29.345		288.929	
Outcome (ohne früh weiterverlegte Patienten)	%	n	%	n
Überlebende Patienten	88,1 %	24.151	88,6 %	239.001
Verstorben im Krankenhaus	11,9 %	3.260	11,4 %	30.843
30-Tage-Letalität	11,4 %	3.114	11,0 %	29.551
Verstorben innerhalb der ersten 24 Std.	4,5 %	1.223	4,5 %	12.240
Verstorben im Schockraum (ohne ITS)	1,5 %	419	1,6 %	4.307
Verlegung / Entlassung (alle Überlebenden)	%	n	%	n
Lebend die Klinik verlassen und ...	100,0 %	26.085	100,0 %	258.086
in ein anderes Krankenhaus verlegt	18,1 %	4.715	17,5 %	45.262
... davon früh (< 48 Std.) weiterverlegt	7,4 %	1.934	7,4 %	19.085
in eine Reha-Klinik verlegt	15,1 %	3.946	18,5 %	47.854
andere Verlegungen	3,4 %	890	3,6 %	9.202
nach Hause entlassen	63,4 %	16.534	60,4 %	155.768
Zustand bei Verlegung / Entlassung (entsprechend Parameter Outcome; ohne früh weiterverlegte Patienten)	%	n	%	n
Patienten mit einer Angabe		27.051		261.337
Davon überlebende Patienten	100 %	23.791	100 %	230.494
- gut erholt	63,7 %	15.154	65,6 %	151.143
- mäßig behindert	26,5 %	6.300	24,5 %	56.486
- schwer behindert	8,6 %	2.046	8,5 %	19.544
- nicht ansprechbar, vegetativ	1,2 %	291	1,4 %	3.321
Liegedauer im Krankenhaus in Tagen (alle Basiskollektivpatienten)	MW ± SA*	n	MW ± SA*	n
Alle Patienten	14,4 ± 17,3	29.344	15,4 ± 17,7	288.888
Median	Median 10		Median 11	
Nur überlebende Patienten	15,2 ± 17,5	26.085	16,4 ± 17,9	258.050
Median Überlebende	10		12	
Nur verstorbene Patienten	7,7 ± 14,6	3.259	7,3 ± 12,5	30.838
Median Verstorbene	3		3	
Liegedauer bei Verlegung in die Reha	28,4 ± 22,5	3.946	29,2 ± 22,2	47.849
bei Verlegung in ein anderes Krankenhaus	10,0 ± 14,0	4.715	10,2 ± 14,7	45.258
bei Entlassung nach Hause	13,3 ± 14,8	16.534	14,0 ± 14,8	155.743
Behandlungskosten *** (ohne früh weiterverlegte Patienten)	€	n	€	n
Durchschnittliche Kosten in € pro Patient				
... alle Patienten	21.630	10.438	22.627	115.542
... nur verstorbene Patienten	13.253	2.354	12.553	24.123
... nur überlebende Patienten	24.070	8.084	25.286	91.419
... nur Patienten mit ISS ≥ 16	24.876	7.562	25.575	85.944
Summe aller Kosten	225.779.120 €		2.614.401.921 €	
Summe aller Behandlungstage	212.344 Tage		2.442.017 Tage	
Durchschnittskosten pro Behandlungstag pro Patient	1063,3 €		1070,6 €	

* 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** (2017-2019) 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 **83.230 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 2017-2019	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	83.230	42.405	30.526	10.299	5.801	24.938	22.134
	%	100 %	50,9 %	36,7 %	12,4 %	7,0 %	30,0 %	26,6 %
Patienten								
Alter [Jahre]	MW	52,3	49,4	53,4	61,0	52,0	61,4	80,3
Geschlecht männlich	%	69,6 %	71,3 %	68,9 %	64,6 %	68,9 %	66,0 %	55,6 %
ASA 3-4	%	17,6 %	13,6 %	18,7 %	31,7 %	21,3 %	29,9 %	46,5 %
Verletzungen								
ISS [Punkte]	MW	17,9	14,3	22,7	18,3	30,0	28,5	18,7
Kopfverletzung (AIS ≥ 3)	%	33,1 %		56,5 %	100,0 %	46,0 %	63,8 %	45,2 %
Thoraxtrauma (AIS ≥ 3)	%	38,2 %	44,5 %	42,4 %		55,7 %	51,4 %	35,5 %
Abdominaltrauma (AIS ≥ 3)	%	9,6 %	13,3 %	7,7 %		23,8 %	14,2 %	5,1 %
Präklinik								
Dauer von Unfall bis Klinik [min]	MW	64	63	66	67	70	70	66
Intubation	%	20,9 %	10,6 %	31,2 %	32,8 %	61,8 %	47,3 %	20,1 %
Volumen [ml]	MW	634,7	638,7	670,9	507,8	983,1	763,2	538,8
Schockraum								
Bluttransfusion	%	7,1 %	6,8 %	8,9 %	2,9 %	36,1 %	17,5 %	5,9 %
Ganzkörper-CT	%	79,8 %	81,7 %	84,3 %	58,5 %	80,4 %	81,2 %	72,4 %
Herzmassage	%	2,4 %	2,1 %	3,1 %	1,6 %	14,1 %	6,4 %	2,5 %
Physiologische Probleme *								
Alter ≥ 70 Jahre	%	26,6 %	20,2 %	29,0 %	45,9 %	27,2 %	50,6 %	100,0 %
Schock (RR ≤ 90 mmHg)	%	11,7 %	10,4 %	14,2 %	9,2 %	100,0 %	29,8 %	11,4 %
Azidose (BE < -6)	%	11,6 %	9,1 %	14,8 %	11,8 %	42,7 %	28,5 %	11,5 %
Koagulopathie	%	11,2 %	8,5 %	13,7 %	14,7 %	33,9 %	26,5 %	20,4 %
Bewusstlosigkeit (GCS ≤ 8)	%	16,1 %	4,3 %	25,9 %	35,7 %	46,8 %	44,2 %	18,7 %

* 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 2017-2019	Subgruppen					
			Ohne SHT	Kombi-Trauma	Isoliertes SHT	Schock	Lebensg. verletzt	Ältere
Liegedauer								
Patienten mit Intensivtherapie	n	74.634	36.908	28.403	9.323	4.936	22.552	19.569
- Intubation auf Intensivstation [Tage]	MW	7,4	5,7	8,6	6,9	8,8	8,8	7,2
- Intensivstation [Tage]	MW	6,1	4,7	7,8	6,8	12,0	10,8	6,4
Krankenhaus, alle Patienten [Tage]	MW	15,1	15,1	16,0	12,7	19,8	19,1	14,8
Letalität und Prognose (ohne Patienten mit therapiebegrenzendem Patientenwillen, die innerhalb der ersten Woche verstorben sind)								
Anzahl Todesfälle	n	7.433	1.754	3.682	1.997	1.875	6.199	3.819
Letalität	%	9,2 %	4,2 %	12,4 %	21,2 %	34,2 %	26,7 %	18,7 %
Mortalitätsprognose (RISC II)	%	9,2 %	4,0 %	13,1 %	20,4 %	36,6 %	27,1 %	18,4 %

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 2017-2019 an.

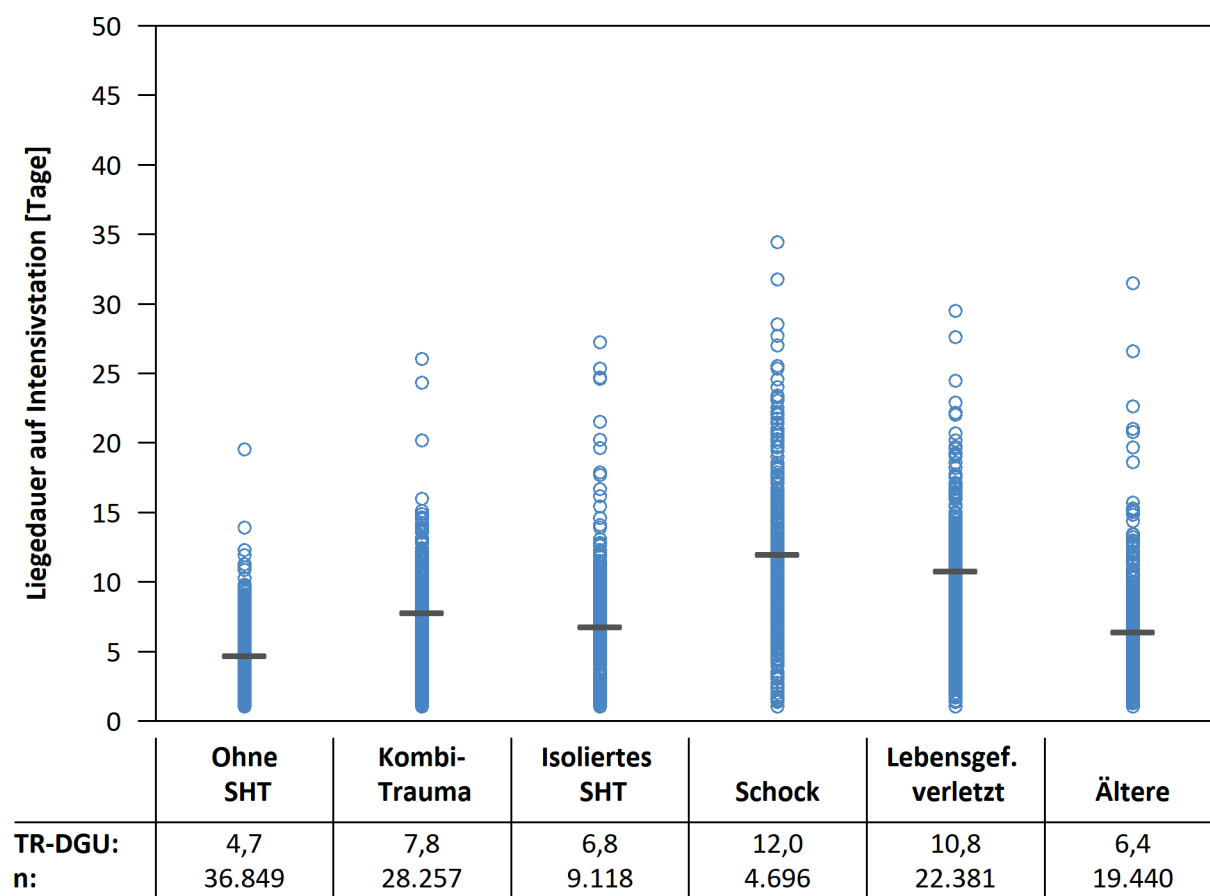


Abbildung 26: Liegedauer auf Intensivstation [Tage] und Patientenzahlen getrennt nach Subgruppen, Definition siehe Tab. 10, Patienten 2017-2019, — TR-DGU, ○ einzelner Klinikwert

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 2017-2019 dar.

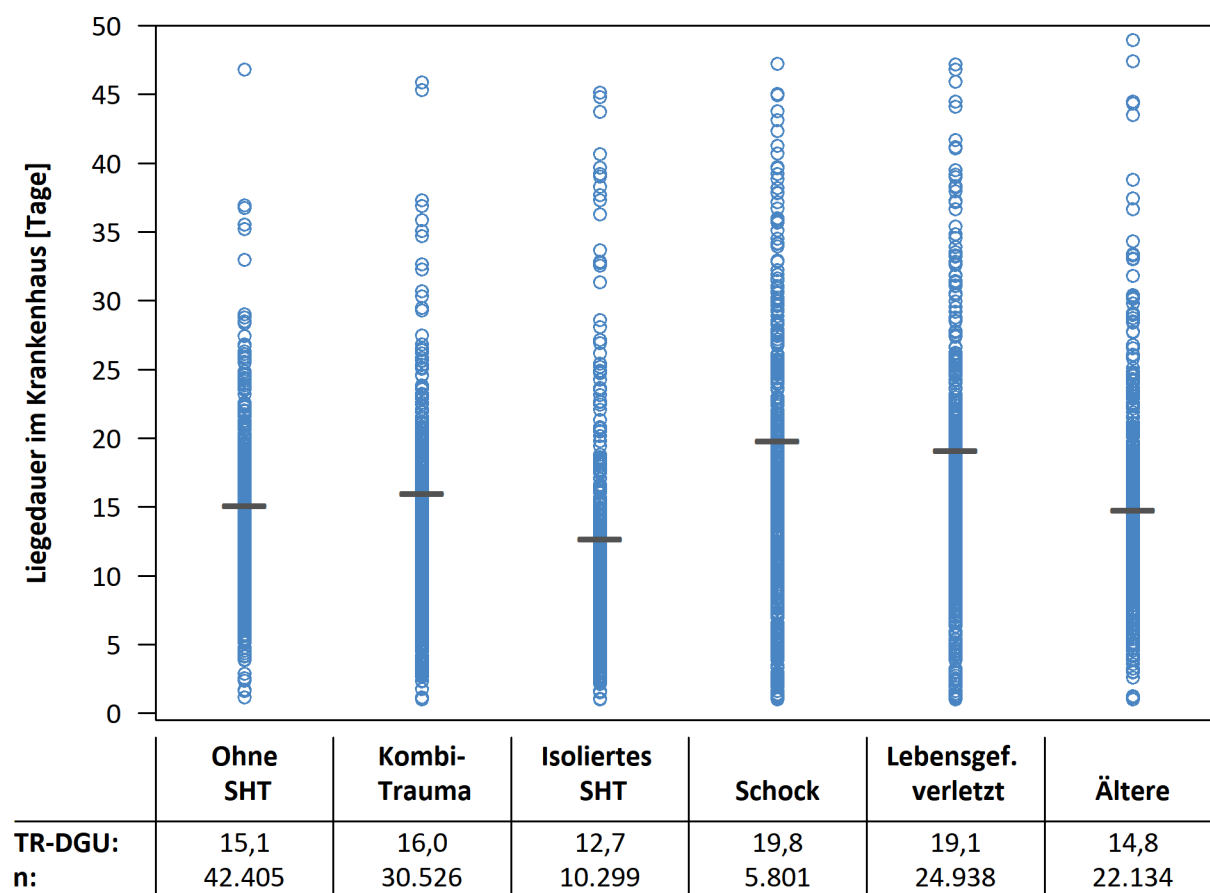


Abbildung 27: Liegedauer [Tage] und Patientenzahlen im Krankenhaus getrennt nach Subgruppen, Definition siehe Tab. 10, Patienten 2017-2019, — TR-DGU, ○ einzelner Klinikwert

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 2019** mit den vorherigen Jahren (**ab 2010**) 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 2019	TR-DGU 2010-2018
Präklinische Daten (A)		% {}	% {}
Nur primär versorgte Patienten, die nicht privat / selbst eingeliefert wurden		n = 26.008	n = 230.936
GCS	Der RISC II benötigt die motorische Komponente; auch Q-Indikatoren verwenden GCS zur Patienten-Definition	94 %  1.484	94 %  14.801
Blutdruck	Der präklinische Blutdruck ist wichtig für die Validierung der Volumengabe und zur Schock-Definition	89 %  2.951	88 %  26.955
Pupillenreaktion *	Pupillenweite und Lichtreaktion sind prognostisch relevant (RISC II)	91 %  91	64 %  82.707
Herzmassage	Kreislaufstillstand mit Herzmassage ist selten, aber hoch prädiktiv; daher im RISC II enthalten	91 %  2.245	92 %  17.410
Schockraum- / OP-Phase (B)			
Nur primär versorgte Patienten		n = 26.596	n = 235.411
Uhrzeit Aufnahme	Notwendig zur Berechnung der Diagnostik-Zeitspannen (Q-Indikatoren)	99 %  244	99 %  2.528
Blutdruck	Im RISC II wird der Blutdruck bei Aufnahme als Prädiktor und zur Schock-Definition verwendet	94 %  1.582	92 %  17.864
Base Excess	Der initiale Base Excess ist Teil des RISC II und ein wichtiger Prognosefaktor	80 %  5.211	72 %  65.018
Gerinnung	INR (oder Quick) ist Teil der RISC II-Prognose; Definition Koagulopathie	95 %  1.407	91 %  20.927
Hb-Wert	Prognosefaktor; geht in die RISC II-Prognose ein	98 %  609	95 %  11.823
Patient und Outcome			
Alle Patienten aus dem Basis-Kollektiv		n = 29.345	n = 259.584
ASA	Vorerkrankungen sind prognostisch relevant (RISC II)	93 %  2.049	87 %  32.708
OP-Rate *	Eine niedrige OP-Rate kann auf einer unvollständigen Dokumentation beruhen	61 % 	44 % 
Outcome	Die Stufen entsprechend GOS beschreiben den Zustand des Patienten bei Entlassung oder Verlegung	97 %  897	95 %  12.545
Prozessdaten - Zeitspanne bis Dokumentation			
Alle Patienten aus dem Basiskollektiv		n = 29.345	n = 259.584
Zeitspanne Unfall-Fallanlage im TR-DGU**	Eine zeitnahe Erfassung der Patienten erhöht die Datenqualität eines Falles im TR-DGU, daher wird hier die Zeitspanne vom Unfall bis zum Anlegen des Falles angegeben	4,3 Monate	4,5 Monate
Zeitspanne Entlassung-Fallabschluss im TR-DGU**	Dauer von der Entlassung eines Patienten bis zum Abschluss der Dokumentation im Register	5,4 Monate	5,5 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 2019 im Zeitvergleich

Datenqualität: Vollständigkeit	TR-DGU 2019	TR-DGU 2010-2018
Primär versorgte Patienten im Basiskollektiv	n = 26.596	n = 235.411
Summe aller eingetragener Werte	n = 265.960	n = 2.354.110
Summe der fehlenden Werte	{ } 19.668	{ } 226.548
Durchschnittliche Vollständigkeitsrate (%) basierend auf den zehn oben genannten Merkmalen	92,6 %	90,4 %

9.2.1 Grafischer Vergleich der Kliniken im TR-DGU

Die durchschnittliche Vollständigkeit aller 657 Kliniken für das **Jahr 2019** ist in der Abbildung 28 zusammengefasst. Die Darstellung folgt den Regeln eines Box-Plots: Innerhalb der **hellblauen Box** von 88,1 % bis 96,7 % liegen die Hälfte aller Klinikwerte, die senkrechte schwarze Linie innerhalb der Box stellt die mediane durchschnittl. Vollständigkeit 93,1 % dar.

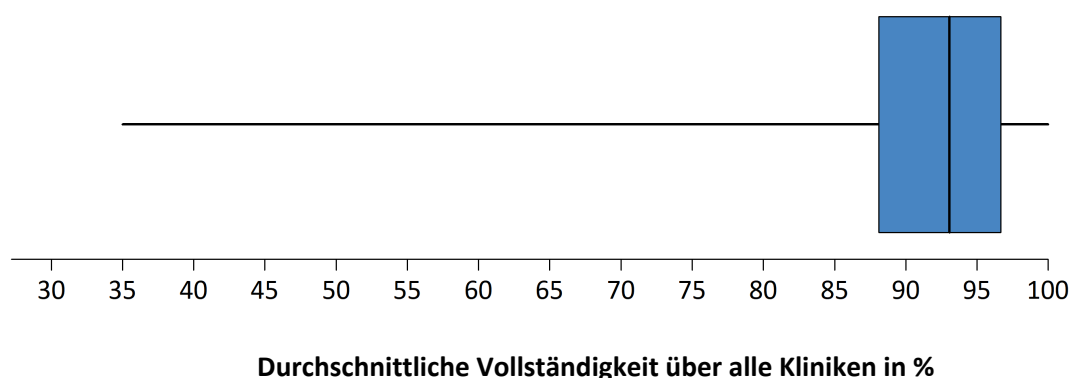


Abbildung 28: Verteilung der Vollständigkeitsrate der Daten aus 2019 über alle Kliniken

9.2.2 Zeitliche Entwicklung

Abbildung 29 zeigt die Entwicklung der Datenvollständigkeit in den letzten 10 Jahren seit 2010. Dabei sind separate Linien für die unterschiedliche Art der Dokumentation (Standard-/QM-Bogen) angegeben. Wie zu sehen ist, ist die Datenvollständigkeit seit 2012 im QM-Bogen geringfügig angestiegen. Die Datenvollständigkeit beim Standardbogen hat sich seit 2013 der Linie des QM-Bogens angenähert, so dass in 2019 die Vollständigkeit der Daten bei beiden Bögen gleich hoch und deutlich über 90 % ist.

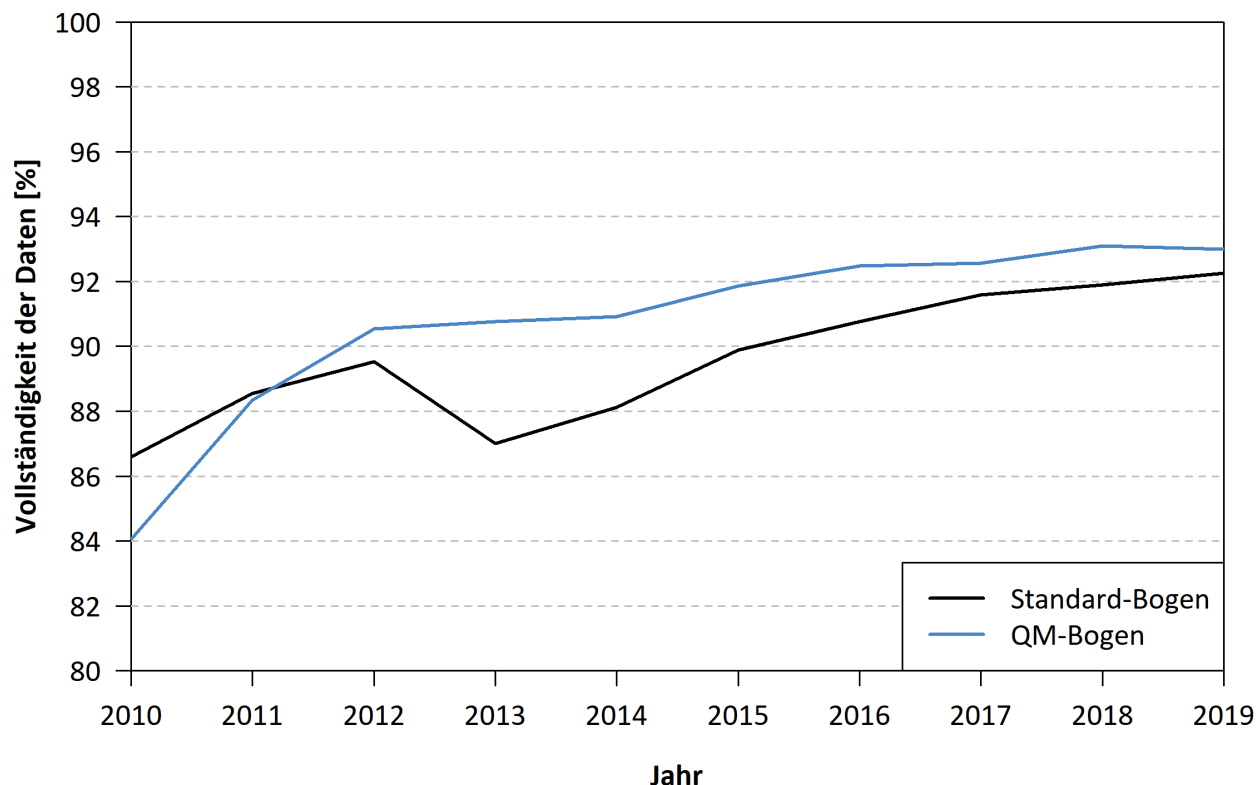


Abbildung 29: Zeitliche Entwicklung der Dokumentationsqualität: Vollständigkeitsrate im TR-DGU 2010-2019

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 (2017-2019)** 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 2019 im TR-DGU dokumentierte wurden.

Tabelle 14: Verteilung der Verletzungen aller erfassten Patientenfälle (Basiskollektiv) über die Jahre 2017-2019

	TR-DGU 2017-2019
Patienten aus dem Basiskollektiv	100 % (N = 98.671)
Kopf	46,2 % (n = 45.572)
Gesicht	11,0 % (n = 10.861)
Hals	1,6 % (n = 1.540)
Thorax	45,1 % (n = 44.482)
Abdomen	14,4 % (n = 14.173)
Wirbelsäule	29,4 % (n = 29.059)
Arme	28,8 % (n = 28.415)
Becken	15,1 % (n = 14.902)
Beine	23,3 % (n = 23.030)

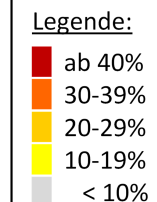
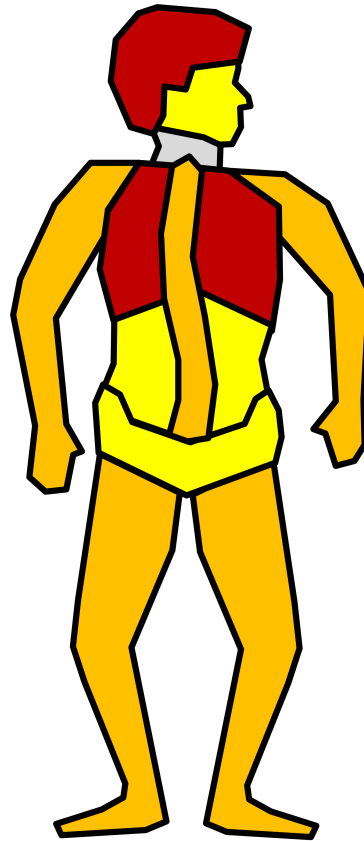


Abbildung 30: Verletzungsmuster im TR-DGU für das Basiskollektiv aus 2019

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 2017-2019 (Basiskollektiv)

	TR-DGU 2017-2019
Relevante Verletzungen (AIS ≥ 3)	80,9 % (N = 79.863)
... des Kopfes	44,5 % (n = 35.540)
... des Thorax	45,9 % (n = 36.635)
... des Abdomens	12,1 % (n = 9.651)
... der Extremitäten	28,2 % (n = 22.525)
Patienten, bei denen mehr als eine Körperregion relevant verletzt war	29,4 % (n = 23.507)

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 2019 wurden Daten von 36.699 Patienten aus 665 Kliniken erhoben, die Fälle im TraumaRegister DGU® dokumentiert haben. Das **Basiskollektiv**, das dieser Auswertung zugrunde lag, umfasste **29.345 Patienten** aus 657 Kliniken (zur Definition siehe Kapitel 1). Mit dem 2015 aktualisierten Datensatz wurden bereits **175.729 Patienten** erfasst.

Im Basiskollektiv hatten 616 Kliniken Patienten mit einem ISS ≥ 16 dokumentiert. Insgesamt handelte es sich hierbei um 15.651 Patienten. In Abbildung 31 ist die Verteilung der Anzahl an ISS ≥ 16 Patienten pro Klinik abgebildet.

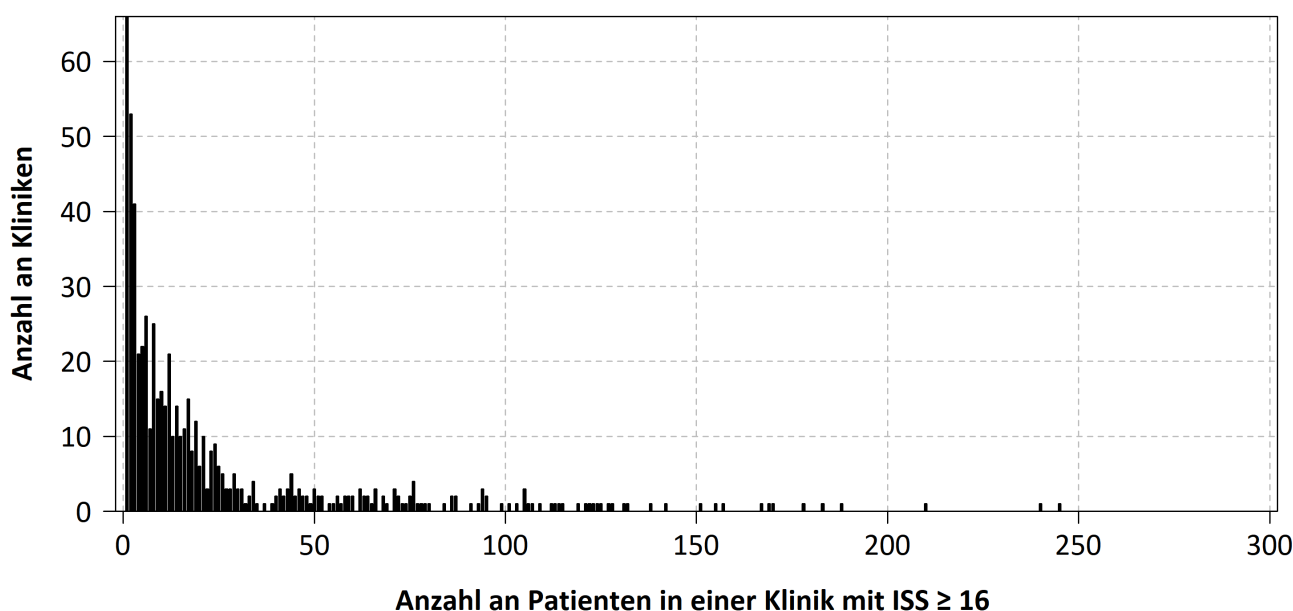


Abbildung 31: Häufigkeitsverteilung der ISS ≥ 16 Patientenfallzahlen in einer Klinik für das TR-DGU 2019

Patienten

Abbildung 32 gibt die jährlichen Patientenzahlen ab 2002 im Zeitverlauf wieder. In 2019 erfüllten 7.354 erfasste Patienten nicht die Kriterien des Basiskollektivs und waren per TR-DGU-Definition nicht schwerverletzt. Von den deutschen Patienten im Basiskollektiv wurden 2019 insgesamt 49,3 % der Patienten mit dem Standardbogen (S) erfasst.

Unter den **657 Kliniken** mit Patienten im Basiskollektiv stammen 57 Kliniken aus dem Ausland (8,7 %) und zwar aus Belgien, Finnland, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Schweiz, Slowenien und den Vereinigten Arabischen Emiraten. Aus Deutschland haben im letzten Jahr 600 Kliniken Patienten im Basiskollektiv eingegeben.

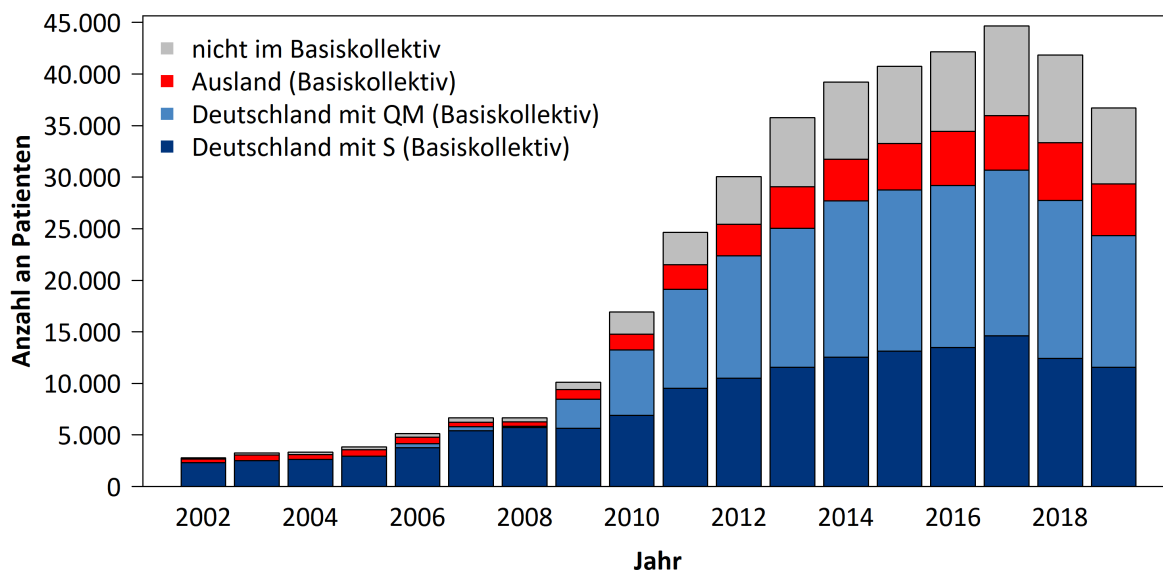


Abbildung 32: Fallzahlen im TR-DGU 2002-2019, S: Standardbogen, QM: QM-Bogen

11.2 Patienten mit einem therapielimitierenden 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 2020 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 therapielimitierenden 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 16 sind die Verstorbenen aus dem Basiskollektiv getrennt nach „therapielimitierenden Patientenwille“ vorhanden oder nicht dargestellt.

Tabelle 16: Anzahl an verstorbenen Patienten mit dokumentiertem therapielimitierenden Patientenwillen für die Jahre 2015-2019

Jahr	2015	2016	2017	2018	2019
Anzahl an Verstorbenen	3.497	3.610	3.709	3.621	3.260
Anzahl an Verstorbenen ohne therapielimitierendem Patientenwillen	438	1.754	1.749	1.674	1.038
Anzahl an Verstorbenen mit therapielimitierendem Patientenwillen	272	1.140	1.239	1.321	1.128
...davon innerhalb der ersten 7 Tage verstorben	166	707	759	811	722
Anteil der Verstorbenen mit therapielimitierendem Patientenwillen	38 %	39 %	41 %	44 %	52 %

Die im TraumaRegister DGU® erfassten Verstorbenen der vergangenen 5 Jahre waren im Mittel 65 Jahre alt. Die Verstorbenen mit einem therapielimitierenden Patientenwillen in diesem Betrachtungszeitraum waren im Schnitt 77 Jahre alt und damit ca. 15 Jahre älter als die Verstorbenen ohne therapielimitierenden Patientenwillen (Tab. 17).

Tabelle 17: Mittleres Alter der Verstorbenen, getrennt nach dem Vorhandensein eines therapielimitierendem Patientenwillens über die Jahre 2015-2019

Jahr	2015	2016	2017	2018	2019
Mittleres Alter der Verstorbenen [Jahre]	65,7	66,0	66,7	67,7	67,3
Mittleres Alter der Verstorbenen mit therapielimitierendem Patientenwillen [Jahre]	77,5	76,8	77,5	76,9	76,5
Mittleres Alter der Verstorbenen ohne therapielimitierendem Patientenwillen [Jahre]	62,2	60,0	60,5	61,2	59,7

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

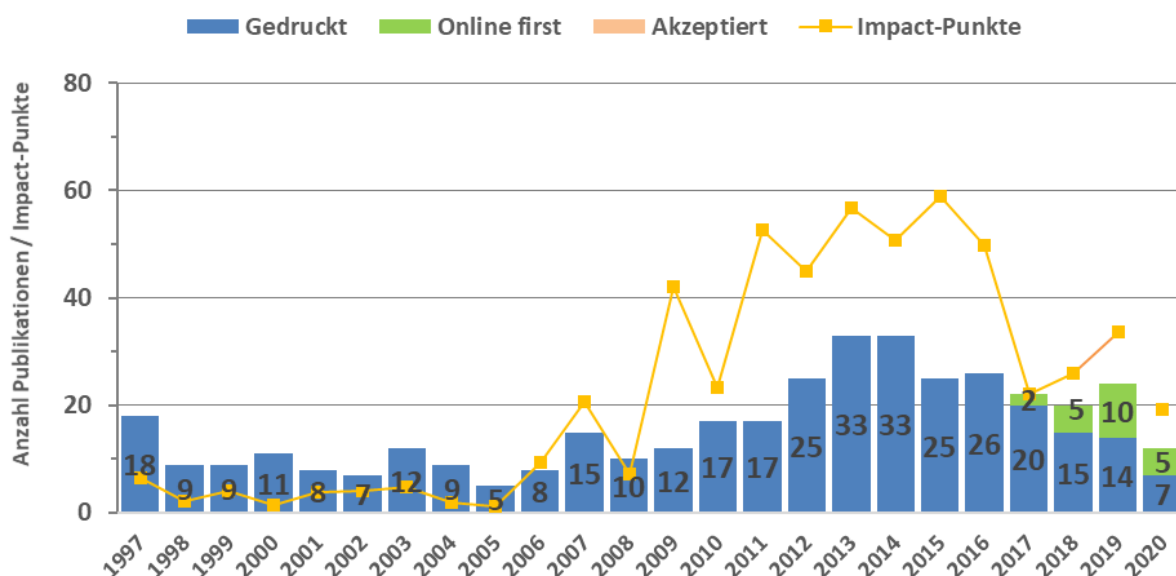


Abbildung 33: Anzahl an Publikationen aus dem TraumaRegister DGU® sowie deren Impact-Punkte seit 1997

12.1 Zahlen aus dem Reviewboard von 2019

In Abständen von 4-6 Wochen kommt das Reviewboard zusammen, um eingehenden Anträge und Manuskripte aus dem TraumaRegister DGU® zu besprechen und das Reviewverfahren einzuleiten. Das Reviewboard setzt sich aus vier Mitgliedern der NIS zusammen, die im vierteljährigen Rotationsverfahren mit Prof. Lefering, Dr. Höfer und Frau Nienaber zusammenkommen. Die administrative Verwaltung des Reviewboards liegt in den Händen von Frau Isserstedt. Die Zahlen aus Tabelle 18 geben einen Überblick über die Arbeit des TraumaRegister DGU® Reviewboard im Jahr 2019.

Tabelle 18: Zahlen aus dem Reviewboard 2019

	2019
Anzahl an besprochenen Anträgen	55
Anzahl an zur Publikation freigegebenden Manuskripten	17
Anzahl an gereviewten Anträgen	72
Anzahl an gereviewten Manuskripten	36
Anzahl an Reviewern	62

12.2 Publikationen aus dem TR-DGU 2018-07/2020

2020

Bieler D, Paffrath T, Schmidt A, Völlmecke M, Lefering R, Kulla M, Kollig E, Franke A, Sektion NIS of the German Trauma Society. Why do some trauma patients die while others survive? A matched-pair analysis based on data from Trauma Register DGU®. Chinese Journal of Traumatology 2020 [Epub ahead of print].

Briese T, Theisen C, Schliemann B, Raschke MJ, Lefering R, Weimann A. Shoulder injuries in polytraumatized patients: an analysis of the TraumaRegister DGU®. Eur J Trauma Emerg Surg. 2020 [Epub ahead of print].

Fitschen-Oestern S, Lippross S, Lefering R, Klüter T, Behrendt P, Weuster M, Seekamp S, TraumaRegister Dgu. Missed Hand and Forearm Injuries in Multiple Trauma Patients: An Analysis From the TraumaRegister DGU®. Injury. 2020 [Epub ahead of print].

Fochtmann U, Jungbluth P, Zimmermann W, Lefering R, Lendemans S, Hussmann B. Wirbelsäulenverletzungen ohne Neurologie beim Schwerverletzten: Einfluss auf die Verweildauer? Z Orthop Unfall. 2020 [Epub ahead of print].

Hager S, Eberbach H, Lefering R, Hammer TO, Kubosch D, Jäger C, Südkamp NP, Bayer J, TraumaRegister DGU®. Possible advantages of early stabilization of spinal fractures in multiply injured patients with leading thoracic trauma - analysis based on the TraumaRegister DGU®. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2020; 28: 42.

Huckhagel T, Regelsberger J, Westphal M, Nüchtern J, Lefering R. Damage to the eye and optic nerve in seriously traumatized patients with concomitant head injury: analysis of 84,627 cases from the TraumaRegister DGU® between 2002 and 2015. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2020; 28: 15.

Jensen KO, Teuben MPJ, Lefering R, Halvachizadeh S, Mica L, Simmen HP, Pfeifer R, Pape HC, Sprengel K; TraumaRegister DGU. Pre-hospital trauma care in Switzerland and Germany: do they speak the same language? Eur J Trauma Emerg Surg. 2020 [Epub ahead of print].

Kamp O, Jansen O, Lefering R, Meindl R, Waydhas C, Schildhauer TA, Hamsen U; TraumaRegister DGU. Cervical Spinal Cord Injury Shows Markedly Lower than Predicted Mortality (>72 Hours After Multiple Trauma) From Sepsis and Multiple Organ Failure. J Intensive Care Med. 2020; 35: 378-382.

Lai CY, Maegele M, Yeung JHH, Lefering R, Hung KCK, Chan PSL, Leung M, Wong HT, Wong JKS, Gra-ham CA, Cheng CH, Cheung NK. Major trauma care in Hong Kong and Germany: a trauma registry data benchmark study. Eur J Trauma Emerg Surg. 2020 [Epub ahead of print].

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. 2020 [Epub ahead of print].

Schieren M, Wappler F, Wafaisade A, Lefering R, Sakka SG, Kaufmann J, Heiroth HJ, Defosse J, Böhmer AB. Impact of blunt chest trauma on outcome after traumatic brain injury - a matched-pair analysis of the TraumaRegister DGU®. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2020; 28: 21.

Weber CD, Solomon LB, Lefering R, Horst K, Kobbe P, Hildebrand F, Dgu T. Which Risk Factors Predict Knee Ligament Injuries in Severely Injured Patients?-Results from an International Multicenter Analysis. J Clin Med. 2020; 9: pii: E1437.

2019

Czorlich P, Mader MM, Emami P, Westphal M, Lefering R, Hoffmann M. Operative versus non-operative treatment of traumatic brain injuries in patients 80 years of age or older. *Neurosurg Rev.* 2019 [Epub ahead of print].

Debus F, Lefering R, Lechler P, Ruchholtz S, Frink M; TraumaRegister DGU®. Early clinical care strategy for severely injured patients with abdominal trauma. *Chirurg.* 2019 [Epub ahead of print].

Defosse J, Grensemann J, Gerbershagen MU, Paffrath T, Böhmer A, Joppich R, Lefering R, Wappler F, Schieren M; TraumaRegister DGU. Continuous lateral rotational bed therapy in patients with traumatic lung injury: an analysis from the TraumaRegister DGU®. *Med Klin Intensivmed Notfmed.* 2019 [Epub ahead of print].

Eden L, Kühn A, Gilbert F, Meffert RH, Lefering R. Increased Mortality Among Critically Injured Motorcyclists Over 65 Years of Age. *Dtsch Arztebl Int.* 2019;116: 479-485.

Emami P, Czorlich P, Fritzsche FS, Westphal M, Rueger JM, Lefering R, Hoffmann M; TraumaRegister DGU® of the German Trauma Society (Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie; DGU). Observed versus expected mortality in pediatric patients intubated in the field with Glasgow Coma Scale scores < 9. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2019 [Epub ahead of print].

Fitschen-Oestern S, Lippross S, Lefering R, Besch L, Klüter T, Schenzer-Hoffmann E, Seekamp A; TraumaRegister DGU® Missed foot fractures in multiple trauma patients. *BMC Musculoskelet Disord* 2019; 20(1): 121.

Fröhlich M1, Caspers M, Lefering R, Driessen A, Bouillon B, Maegele M3, Wafaisade A; TraumaRegister DGU. Do elderly trauma patients receive the required treatment? Epidemiology and out-come of geriatric trauma patients treated at different levels of trauma care. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2019 [Epub ahead of print].

Fröhlich M, Mutschler M, Caspers M, Nienaber U, Jäcker V, Driessen A, Bouillon B, Maegele M; TraumaRegister DGU. Trauma-induced coagulopathy upon emergency room arrival: still a significant problem despite increased awareness and management? *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2019; 45: 115-124.

Gäßler M, Ruppert M, Lefering R, Bouillon B, Wafaisade A; TraumaRegister DGU®. Pre-hospital emergent intubation in trauma patients: the influence of etomidate on mortality, morbidity and healthcare resource utilization. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2019; 27(1):61.

Gather A, Grützner PA, Münzberg M. Polytrauma in old age-Knowledge from the TraumaRegister DGU®. *Chirurg.* 2019; 90: 791-794.

Hörster AC, Kulla M, Bieler D, Lefering R. Empirical evaluation of quality indicators for severely injured patients in the TraumaRegister DGU®. *Unfallchirurg.* 2019 [Epub ahead of print].

Horst K, Andruszkow H, Weber CD, Pishnamaz M, Knobe M, Bläsius FM, Lichte P, Lefering R, Hildebrand F. Surgical treatment strategies in pediatric trauma patients: ETC vs. DCO-an analysis of 316 pediatric trauma patients from the TraumaRegister DGU®. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2019; 45: 801-808.

Hussmann B, Schoeneberg C, Jungbluth P, Heuer M, Lefering R, Maek T, Hildebrand F, Lendemann S, Pape HC. Enhanced prehospital volume therapy does not lead to improved outcomes in severely injured patients with severe traumatic brain injury. *BMC Emerg Med.* 2019; 9(1): 13.

Klein K, Lefering R, Jungbluth P, Lendemann S, Hussmann B. Is Prehospital Time Important for the Treatment of Severely Injured Patients? A Matched-Triple Analysis of 13,851 Patients from the TraumaRegister DGU®. *BioMed Research International.* 2019; Article ID 5936345, 10 pages.

Pietzka S, Kämmerer PW, Pietzka S, Schramm A, Lampl L, Lefering R, Bieler D, Kulla M. Maxillofacial injuries in severely injured patients after road traffic accidents-a retrospective evaluation of the TraumaRegister DGU® 1993-2014. *Clin Oral Investig.* 2019 [Epub ahead of print].

Rauf R, von Matthey F, Croenlein M, Zyskowski M, van Griensven M, Biberthaler P, Lefering R, Huber-Wagner S; Section NIS of DGU. Changes in the temporal distribution of in-hospital mortality in severely injured patients - An analysis of the TraumaRegister DGU. *PLoS One.* 2019; 14: e0212095.

Schieren M, Böhmer AB, Lefering R, Paffrath T, Wappler F, Defosse J; TraumaRegister DGU. Impact of body mass index on outcomes after thoracic trauma - A matched-triplet analysis of the TraumaRegister DGU®. *Injury.* 2019; 50: 96-100.

Schulz-Drost S, Finkbeiner R, Lefering R, Grosso M, Krinner S, Langenbach A, Dgu TT. Lung Contusion in Polytrauma: An Analysis of the TraumaRegister DGU. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2019 [Epub ahead of print].

Schulz-Drost S, Merschin D, Gümbel D, Matthes G, Hennig FF, Ekkernkamp A, Lefering R, Krinner S; TraumaRegister DGU. Emergency department thoracotomy of severely injured patients: an analysis of the TraumaRegister DGU®. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2019 [Epub ahead of print].

Spering C, Lefering R, Bouillon B, Lehmann W, von Eckardstein K, Dresing K, Sehmisch S. It is time for a change in the management of elderly severely injured patients! An analysis of 126,015 patients from the TraumaRegister DGU®. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2019 [Epub ahead of print].

Wagner N, Relja B, Lustenberger T, Leiblein M, Wutzler S, Lefering R, Marzi I; TraumaRegister DGU. The influence of alcohol on the outcome of trauma patients: a matched-pair analysis of the TraumaRegister DGU®. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2019 [Epub ahead of print].

Weber CD, Lefering R, Weber MS, Bier G, Knobe M, Pishnamaz M, Kobbe P, Hildebrand F; TraumaRegister DGU. Predictors for Pediatric Blunt Cerebrovascular Injury (BCVI): An International Multi-center Analysis. *World J Surg.* 2019; 43: 2337-2347.

Weber CD, Hildebrand F, Kobbe P, Lefering R, Sellei RM, Pape HC; TraumaRegister DGU. Epidemiology of open tibia fractures in a population-based database: update on current risk factors and clinical implications. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2019; 45: 445-453.

Wilharm A, Kulla M, Baacke M, Wagner F, Behnke M, Lefering R et al. Prähospital Kapnometrie als Qualitätsindikator der Schwerverletztenversorgung. Eine erste Auswertung aus dem TraumaRegister DGU®. *Anästh Intensivmed* 2019; 60: 419–432.

2018

Bieler D, Hörster A, Lefering R, Franke A, Waydhas C, Huber-Wagner S, Baacke M, Paffrath T, Wnent J, Volland R, Jakisch B, Walcher F, Kulla M. Evaluation of new quality indicators for the TraumaRegister DGU® using the systematic QUALIFY methodology. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2018 [Epub ahead of print].

Flohé S, Matthes G, Maegele M, Huber-Wagner S, Nienaber U, Lefering R, Paffrath T. Future perspective of the TraumaRegister DGU®: Further development, additional modules and potential limits. *Unfallchirurg.* 2018; 121: 774-780.

Heinänen M, Brinck T, Lefering R, Handolin L, Söderlund T. Resource use and clinical outcomes in blunt thoracic injury: a 10-year trauma registry comparison between southern Finland and Germany. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2018 [Epub ahead of print].

Hilbert-Carius P, Schwarzkopf D, Reinhart K, Hartog CS, Lefering R, Bernhard M, Struck MF. Synthetic colloid resuscitation in severely injured patients: analysis of a nationwide trauma registry (TraumaRegister DGU). *Sci Rep.* 2018; 8: 11567.

Huckhagel T, Nüchtern J, Regelsberger J, Lefering R; TraumaRegister DGU®. Nerve injury in severe trauma with upper extremity involvement: evaluation of 49,382 patients from the TraumaRegister DGU® between 2002 and 2015. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2018; 26: 76.

Huckhagel T, Nüchtern J, Regelsberger J, Gelderblom M, Lefering R; TraumaRegister DGU®. Nerve trauma of the lower extremity: evaluation of 60,422 leg injured patients from the TraumaRegister DGU® between 2002 and 2015. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2018; 26: 40.

Kamp O, Jansen O, Lefering R, Meindl R, Waydhas C, Schildhauer TA, Hamsen U; TraumaRegister DGU. Cervical Spinal Cord Injury Shows Markedly Lower than Predicted Mortality (>72 Hours After Multiple Trauma) From Sepsis and Multiple Organ Failure. *J Intensive Care Med.* 2018 [Epub ahead of print].

Kulla M, Engelhardt M, Holsträter T, Bieler D, Lefering R, Elias K und das TraumaRegister DGU. Do we need REBOA as an adjunct to ER thoracotomy in German trauma centres? A secondary data analysis from the TraumaRegister DGU®. *Anästh Intensivmed.* 2018; 59: 562-573.

Lefering R, Czorlich P. In Reply to the Letter to the Editor "Body Mass Index >35 as Independent Predictor of Mortality in Severe Traumatic Brain Injury: Statistical and Methodologic Issues". *World Neurosurg.* 2018; 109: 509.

Palm HG, Kulla M, Wettberg M, Lefering R, Friemert B, Lang P; TraumaRegister DGU®. Changes in trauma management following the implementation of the whole-body computed tomography: a retrospective multi-centre study based on the trauma registry of the German Trauma Society (TraumaRegister DGU®). *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2018; 44: 759-766.

Strohm PC, Zwingmann J, Bayer J, Neumann MV, Lefering R, Schmal H, Reising K. Unterschiede im Outcome schwerverletzter Kinder in Abhängigkeit von der Versorgungsstufe. *Unfallchirurg.* 2018; 121: 306-312.

Timm A, Maegele M, Wendt K, Lefering R, Wyen H, TraumaRegister DGU. Pre-hospital rescue times and interventions in severe trauma in Germany and the Netherlands: a matched-pairs analysis. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2018 [Epub ahead of print].

Trentzsch H, Maegele M, Nienaber U, Paffrath T, Lefering R. The TraumaRegister DGU® dataset, its development over 25 years and advances in the care of severely injured patients. *Unfallchirurg.* 2018; 121: 794-801.

Waydhas C, Baake M, Becker L, Buck B, Düsing H, Heindl B, Jensen KO, Lefering R, Mand C, Paffrath T, Schweigkofler U, Sprengel K, Trentzsch H, Wohlrath B, Bieler D. A Consensus-Based Criterion Standard for the Requirement of a Trauma Team. *World J Surg.* 2018; 42: 2800-2809.

Waydhas C, Lefering R, Hoefer C. Wissenschaftlicher Impact des TraumaRegister DGU®. *Unfallchirurg.* 2018; 121: 781-787.

Weber CD, Hildebrand F, Kobbe P, Lefering R, Sellei RM, Pape HC; TraumaRegister DGU. Epidemiology of open tibia fractures in a population-based database: update on current risk factors and clinical implications. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2018 [Epub ahead of print].

Weber CD, Horst K, Nguyen AR, Lefering R, Pape HC, Hildebrand F; TraumaRegister DGU. Evaluation of severe and fatal injuries in extreme and contact sports: an international multicenter analysis. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2018; 138: 963-970.

Weber CD, Lefering R, Kobbe P, Horst K, Pishnamaz M, Sellei RM, Hildebrand F, Pape HC; TraumaRegister DGU. Blunt Cerebrovascular Artery Injury and Stroke in Severely Injured Patients: An International Multicenter Analysis. *World J Surg.* 2018; 42: 2043-2053.

Ziprian T, Laue F, Ramadanov N, Nienaber U, Volland R, Lefering R, Matthes G. Data content of the TraumaRegister DGU®: Results of a random sample control. *Unfallchirurg.* 2018; 121: 802-809.

Zwingmann J, Lefering R, Maier D, Hohloch L, Eberbach H, Neumann M, Strohm PC, Südkamp NP, Hammer T. Pelvic fractures in severely injured children: Results from the TraumaRegister DGU. *Medicine (Baltimore).* 2018; 97: e11955.

12.3 Abstracts 08/2019 - 07/2020

Chin J Traumatol. 2020 May 15. doi: 10.1016/j.cjtee.2020.05.001. [Epub ahead of print]

Why do some trauma patients die while others survive? A matched-pair analysis based on data from Trauma Register DGU®.

Bieler D, Paffrath T, Schmidt A, Völlmecke M, Lefering R, Kulla M, Kollig E, Franke A, Sektion NIS of the German Trauma Society.

PURPOSE: The mortality rate for severely injured patients with the injury severity score (ISS) ≥ 16 has decreased in Germany. There is robust evidence that mortality is influenced not only by the acute trauma itself but also by physical health, age and sex. The aim of this study was to identify other possible influences on the mortality of severely injured patients.

METHODS: In a matched-pair analysis of data from Trauma Register DGU®, non-surviving patients from Germany between 2009 and 2014 with an ISS ≥ 16 were compared with surviving matching partners. Matching was performed on the basis of age, sex, physical health, injury pattern, trauma mechanism, conscious state at the scene of the accident based on the Glasgow coma scale, and the presence of shock on arrival at the emergency room.

RESULTS: We matched two homogeneous groups, each of which consisted of 657 patients (535 male, average age 37 years). There was no significant difference in the vital parameters at the scene of the accident, the length of the pre-hospital phase, the type of transport (ground or air), pre-hospital fluid management and amounts, ISS, initial care level, the length of the emergency room stay, the care received at night or from on-call personnel during the weekend, the use of abdominal sonographic imaging, the type of X-ray imaging used, and the percentage of patients who developed sepsis. We found a significant difference in the new injury severity score, the frequency of multi-organ failure, hemoglobine at admission, base excess and international normalized ratio in the emergency room, the type of accident (fall or road traffic accident), the pre-hospital intubation rate, reanimation, in-hospital fluid management, the frequency of transfusion, tomography (whole-body computed tomography), and the necessity of emergency intervention.

CONCLUSION: Previously postulated factors such as the level of care and the length of the emergency room stay did not appear to have a significant influence in this study. Further studies should be conducted to analyse the identified factors with a view to optimising the treatment of severely injured patients. Our study shows that there are significant factors that can predict or influence the mortality of severely injured patients.

Eur J Trauma Emerg Surg. 2020 Mar 27. doi: 10.1007/s00068-020-01340-1. [Epub ahead of print]

Shoulder injuries in polytraumatized patients: an analysis of the TraumaRegister DGU®.

Briese T, Theisen C, Schliemann B, Raschke MJ, Lefering R, Weimann A.

BACKGROUND: The aim of the present study was to analyze the prevalence, epidemiology and relevance of shoulder injuries in polytraumatized patients in a large national trauma database. We hypothesize a high prevalence of shoulder injuries in traffic accidents and a high prevalence of concomitant injuries of the thorax leading to an aggravated clinical course and higher Injury Severity Score (ISS). Furthermore, we hypothesize an increased rate of surgical treatment with the severity of the injury.

MATERIALS AND METHODS: The retrospective analysis is based on the database (2002-2013) of the TraumaRegister DGU® and includes statistical data from 608 hospitals. The severity of injuries and trauma were scaled using the Abbreviated Injury Scale (AIS), and the Injury Severity Score (ISS), respectively. Patients with an ISS ≥ 16 were included in the study, and injuries were subdivided according to their anatomical involvement and analyzed with respect to the trauma mechanism and the resulting injuries.

RESULTS: In this study, 54,076 cases of patients with an ISS ≥ 16 were analyzed. Shoulder injuries occurred in 15,115 patients (27.9 %). Of these, 68.5 % were caused by traffic accidents, especially in motorbike, bicycle, and pedestrian accidents. We found more shoulder injuries in blunt trauma mechanisms. Moreover, patients with shoulder injuries spent on average 1.7 more days on the intensive care unit (ICU), or intermediate care unit (IMCU), according to the severity of the injury, and had longer overall hospital stays (26.2 vs. 24.1 days) than patients without shoulder injuries. The overall ISS was increased in patients with shoulder injuries, whereas an increase of mortality could not be identified. Concomitant thoracic injuries occurred significantly more often in patients with shoulder injuries (82.9 % vs. 69.6 %). Injuries of the abdomen, pelvis, and lower extremity showed no correlation with shoulder injuries, whereas head and spine injuries showed a significant correlation.

CONCLUSION: Shoulder injuries are very common in polytraumatized patients. Together with their distinctive concomitant injuries, they have an aggravating impact on the clinical progress. Our data confirm the correlation with thoracic injuries. Furthermore, we identified an increased risk of shoulder injuries in motorbike, bicycle, and pedestrian accidents. An increase in mortality could not be identified.

Injury. 2020 May 8;50020-1383(20)303 53-3. doi: 10.1016/j.injury.2020.04.022. [Epub ahead of print]

Missed Hand and Forearm Injuries in Multiple Trauma Patients: An Analysis From the TraumaRegister DGU®.

Fitschen-Oestern S, Lippross S, Lefering R, Klüter T, Behrendt P, Weuster M, Seekamp A, TraumaRegister Dgu

PURPOSE: Multiple trauma patients have a high risk of missed injuries. The main point of our study was to provide new epidemiological data on hand and forearm injuries in multiple trauma with a focus on those that were missed. Therefore, we used the database of the TraumaRegister DGU®.

METHODS: In this study, we evaluated anonymous data from 139931 patients aged 1-100 years with multiple trauma in the TraumaRegister DGU® of the German Society for Trauma Surgery from 2007 to 2017. Patients with hand and forearm injuries documented during hospital stay were identified and analyzed. We included fractures, dislocations, tendon injuries, nerve injuries and vessel injuries. Patients with missed hand and forearm injuries were compared with patients with primary diagnosed injuries in view of gender, age, ISS, Abbreviated Injury Score (AIS), Glasgow Coma Scale (GCS), Glasgow Outcome Scale (GOS), trauma mechanism type of injury, hospital stay, RISC II and mortality rate. Missed injuries were defined as injuries that were recently diagnosed and documented in the intensive care unit (ICU).

RESULTS: A total of 50459 multiple trauma patients (36.1 %) had hand or forearm injuries, and 89472 patients (63.9 %) had neither. Patients with hand injuries were younger and were more often involved in car and motorcycle accidents. Severe head trauma was evaluated less frequently, and severe thorax trauma was evaluated more often in patients with hand injuries. The times of diagnosis of hand injuries were documented in 10971 cases. A total of 727 patients (6.6 %) with missed hand injuries were registered. The most commonly missed injuries in multiple trauma were 104 carpal fractures/dislocations (11.2 %), 195 nerve injuries (25.4 %) and 54 tendon injuries (11.4 %). Predisposing factors for missing injuries were multiple diagnoses, primary care in the first hospital and direct from emergency room transfer to the ICU.

CONCLUSION: In contrast to previous findings, severely injured patients, especially those with head injuries and GCS of ≤ 8 , were not predisposed to have missed hand injuries compared to patients without severe head trauma. Special attention should be paid to younger patients after traffic accidents with multiple diagnoses and direct transfer to the ICU.

Z Orthop Unfall. 2020 May 11. doi: 10.1055/a-1121-7989. [Epub ahead of print]

Spinal Injury Without Neurological Symptoms in Severely Injured Patients: Impact on the Length of Stay?

Fochtman U, Jungbluth P, Zimmermann W, Lefering R, Lendemans S, Hussmann B.

BACKGROUND: The impact of spinal injuries on clinical outcome in most severely injured patients is currently being controversially discussed. At the same time, most of the studies examine patients with post-traumatic neurological disorders. The aim of this study was therefore to analyse severely injured patients with spinal injuries but without neurological symptoms with regard to their clinical outcome. Here the focus was then on the question, whether spinal injury is an independent risk factor increasing length of stay in the intensive care unit and in the hospital in total.

MATERIAL AND METHODS: Data of the TraumaRegister DGU® were retrospectively analysed. Inclusion criteria were: Injury Severity Score ≥ 16 , primary admission, age ≥ 16 years, time interval 2009-2016, and a full data set on length of stay in the hospital and the intensive care unit, respectively. Following a univariate analysis in the first step, independent risk factors for the length of stay in the intensive care unit and in the hospital in total were investigated using a multivariate regression analysis.

RESULTS: 98,240 patients met the inclusion criteria. In this population, patients with Abbreviated Injury Scale (AIS) 2 and 3 spinal injuries were significantly younger (up to 60 years), and injuries were significantly more commonly caused by falls from a great height and traffic accidents (age ≤ 60 years: AISSpine 0: 58.4 %, AISSpine 3: 65 %; $p < 0.001$). Multivariate analysis showed that spinal injury without neurological symptoms is an independent risk factor for increased length of stay in the intensive care unit (odds ratio: + 1.1 d) and in the hospital in total (AIS 3 odds ratio: + 3.4 d).

CONCLUSION: It has been shown for the first time that spinal injury without initial neurological symptoms has a negative impact on the length of stay of most severely injured patients in the intensive care unit and in the hospital in total and thus represents an independent risk factor in this group of patients.

Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2020; 28: 42. Published online 2020 May 24. doi: 10.1186/s13049-020-00737-6.

Possible advantages of early stabilization of spinal fractures in multiply injured patients with leading thoracic trauma - analysis based on the TraumaRegister DGU®.

Hager S, Eberbach H, Lefering R, Hammer TO, Kubosch D, Jäger C, Südkamp NP, Bayer J, TraumaRegister DGU®.

BACKGROUND: Major trauma often comprises fractures of the thoracolumbar spine and these are often accompanied by relevant thoracic trauma. Major complications can be ascribed to substantial simultaneous trauma to the chest and concomitant immobilization due to spinal instability, pain or neurological dysfunction, impairing the respiratory system individually and together. Thus, we proposed that an early stabilization of thoracolumbar spine fractures will result in significant benefits regarding respiratory organ function, multiple organ failure and length of ICU / hospital stay.

METHODS: Patients documented in the TraumaRegister DGU®, aged ≥ 16 years, ISS ≥ 16 , AISThorax ≥ 3 with a concomitant thoracic and / or lumbar spine injury severity (AISSpine) ≥ 3 were analyzed. Penetrating injuries and severe injuries to head, abdomen or extremities (AIS ≥ 3) led to patient exclusion. Groups with fractures of the lumbar (LS) or thoracic spine (TS) were formed according to the severity of spinal trauma (AISSpine): AISLS = 3, AISLS = 4–5, AISTS = 3 and AISTS = 4–5, respectively.

RESULTS: 1740 patients remained for analysis, with 1338 (76.9 %) undergoing spinal surgery within their hospital stay. 976 (72.9 %) had spine surgery within the first 72 h, 362 (27.1 %) later on. Patients with injuries to the thoracic spine (AISTS = 3) or lumbar spine (AISLS = 3) significantly benefit from early surgical intervention concerning ventilation time (AISLS = 3 only), ARDS, multiple organ failure, sepsis rate (AISTS = 3 only), length of stay in the intensive care unit and length of hospital stay. In multiply injured patients with at least severe thoracic spine trauma (AISTS ≥ 4) early surgery showed a significantly shorter ventilation time, decreased sepsis rate as well as shorter time spend in the ICU and in hospital.

CONCLUSIONS: Multiply injured patients with at least serious thoracic trauma (AISThorax ≥ 3) and accompanying spine trauma can significantly benefit from early spine stabilization within the first 72 h after hospital admission. Based on the presented data, primary spine surgery within 72 h for fracture stabilization in multiply injured patients with leading thoracic trauma, especially in patients suffering from fractures of the thoracic spine, seems to be beneficial.

Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2020 Mar 2;28(1):15. doi: 10.1186/s13049-020-0712-5.

Damage to the eye and optic nerve in seriously traumatized patients with concomitant head injury: analysis of 84,627 cases from the TraumaRegister DGU® between 2002 and 2015.

Huckhagel T, Regelsberger J, Westphal M, Nüchtern J, Lefering R.

BACKGROUND: To determine the prevalence and characteristics of prechiasmatic visual system injuries (VSI) among seriously injured patients with concomitant head trauma in Europe by means of a multinational trauma registry.

METHODS: The TraumaRegister DGU® was searched for patients suffering from serious trauma with a Maximum Abbreviated Injury Scale (AIS) ≥ 3 between 2002 and 2015 in Europe. After excluding cases without significant head injury defined by an AIS ≥ 2 , groups were built regarding the existence of a concomitant damage to the prechiasmatic optic system comprising globe and optic nerve. Group comparisons were performed with respect to demographic, etiological, clinical and outcome characteristics.

RESULTS: 2.2 % (1901/84,627) of seriously injured patients with concomitant head trauma presented with additional VSI. These subjects tended to be younger (mean age 44.7 versus 50.9 years) and were more likely of male gender (74.8 % versus 70.0 %) compared to their counterparts without VSI. The most frequent trauma etiologies were car accidents in VSI patients (28.5 %) and falls in the control group (43.2 %). VSI cases were prone to additional soft tissue trauma of the head, skull and orbit fractures as well as pneumocephalus. Primary treatment duration was significantly longer in the VSI cohort (mean 23.3 versus 20.5 days) along with higher treatment costs and a larger proportion of patients with moderate or severe impairment at hospital discharge despite there being a similar average injury severity at admission in both groups.

CONCLUSIONS: A substantial proportion of patients with head injury suffers from additional VSI. The correlation between VSI and prolonged hospitalization, increased direct treatment expenditures, and having a higher probability of posttraumatic impairment demonstrates the substantial socioeconomic relevance of these types of injuries.

Eur J Trauma Emerg Surg. 2020 Jan 29. doi: 10.1007/s00068-020-01306-3. [Epub ahead of print]

Pre-hospital trauma care in Switzerland and Germany: do they speak the same language?

Jensen KO, Teuben MPJ, Lefering R, Halvachizadeh S, Mica L, Simmen HP, Pfeifer R, Pape HC, Sprengel K; TraumaRegister DGU.

PURPOSE: Swiss and German (pre-)hospital systems, distribution and organization of trauma centres differ from each other. It is unclear if outcome in trauma patients differs as well. Therefore, this study aims to determine differences in characteristics, therapy and outcome of trauma patients between both German-speaking countries.

METHODS: The TraumaRegister DGU® (TR-DGU) was used. Patients with Injury Severity Score ≥ 9 admitted to a level 1 trauma centre between 01/2009 and 12/2017 were included if they required ICU care or died. Trauma pattern, pre-hospital procedures and outcome were compared between Swiss (CH, n = 4768) and German (DE, n = 66,908) groups.

RESULTS: Swiss patients were older than German patients (53 vs. 50 years). ISS did not differ between groups (CH 23.8 vs. DE 23.0 points). There were more low falls < 3 m (34 % vs. 21 %) at the expense of less traffic accidents (37 % vs. 52 %) in the Swiss population. In Switzerland 30 % of allocations were done without physician involvement, whereas this occurred in 4 % of German cases. Despite a comparable number of patients with a GCS ≤ 8 (CH 29.6 %; DE 26.4 %), differences in pre-hospital intubation rates occurred (CH 31 % vs. DE 40 %). Severe traumatic brain injuries were diagnosed most frequently in Switzerland (CH 62 % vs. DE 49 %). Admission vital signs were similar, and standardized mortality ratios were close to one in both countries.

CONCLUSION: This study demonstrates that patients' age, trauma patterns and pre-hospital care differ between Germany and Switzerland. However, adjusted mortality was almost similar. Further benchmarking studies are indicated to optimize trauma care in both German-speaking countries.

J Intensive Care Med. 2020 Apr;35(4):378-382. doi: 10.1177/0885066617753356. Epub 2018 Mar 19.

Cervical Spinal Cord Injury Shows Markedly Lower than Predicted Mortality (>72 Hours After Multiple Trauma) From Sepsis and Multiple Organ Failure.

Kamp O, Jansen O, Lefering R, Meindl R, Waydhas C, Schildhauer TA, Hamsen U; TraumaRegister DGU.

BACKGROUND: Sepsis and multiple organ failure (MOF) remain one of the main causes of death after multiple trauma. Trauma- and infection-associated immune reactions play an important role in the pathomechanism of MOF, but the exact pathways remain unknown. Spinal cord injury (SCI) may lead to an altered immune response, and some studies suggest a prognostic advantage for such patients having sepsis or multiple trauma. Yet these findings need to be evaluated in larger cohorts of trauma patients.

METHODS: Retrospective, multicenter study, using the data of the TraumaRegister DGU. Patients with and without SCI surviving the initial first 72 hours after trauma were matched according to injury pattern and age. Comparative analysis considered morbidity (sepsis, MOF) and hospital mortality.

RESULTS: The study population included 800 matched pairs. As intended by the matching process, patients with cervical SCI had an otherwise comparable injury pattern but a higher severity of trauma (mean Injury Severity Score: 36 vs 29, mean number of diagnosis: 5.6 vs 4.4). They had a higher rate of sepsis (15.9 % vs 10.9 %, $P = .005$) and MOF (35.9 % vs 24.1 %, $P < .001$) while mortality revealed no significant difference (9.5 % vs 9.9 %, $P = .866$).

CONCLUSIONS: Cervical SCI leads to an increased rate of sepsis and MOF but appears to be favorable with respect to outcome of sepsis and MOF following multiple trauma. Further research should focus on the pathomechanisms and the possible arising therapeutic options.

Eur J Trauma Emerg Surg. 2020 Mar 3. doi: 10.1007/s00068-020-01311-6. [Epub ahead of print]

Major trauma care in Hong Kong and Germany: a trauma registry data benchmark study.

Lai CY, Maegele M, Yeung JHH, Lefering R, Hung KCK, Chan PSL, Leung M, Wong HT, Wong JKS, Graham CA, Cheng CH, Cheung NK.

BACKGROUND: Trauma remains a leading cause of death and effective trauma management within a well-developed trauma system has been shown to reduce morbidity and mortality. A trauma registry, as an integral part of a mature trauma system, can be used to monitor the quality of trauma care and to provide a means to compare local versus international standards. Hong Kong and Germany both have highly developed health care services. We compared the performance of trauma systems including outcomes among major trauma victims (ISS > 15) over a 3-year period (2013-2015) in both settings using trauma registry data.

METHODS: This study was a retrospective analysis of prospectively collected data from trauma registries in Hong Kong and Germany. Data from 01/2013 to 12/2015 were extracted from the trauma registries of the five trauma centers in Hong Kong and the TraumaRegister DGU® (TR-DGU). The study cohort included adults (≥ 18 years) with major trauma (ISS > 15). Data related to patient characteristics, nature of the injury, prognostic parameters to calculate the RISC II score, outcomes and clinical management were collected and compared.

RESULTS: Datasets from 1,864 Hong Kong and 10,952 German trauma victims were retrieved from respective trauma registries. The unadjusted mortality in Hong Kong (22.4 %) was higher compared to Germany (19.2 %); the difference between observed and expected mortality was higher in Hong Kong (+ 2.7 %) than in Germany (- 0.5 %). The standardized mortality ratio (SMR) in Hong Kong and Germany were 1.138 (95 % CI 1.033-1.252) and 0.974 (95 % CI 0.933-1.016), respectively, and the adjusted death rate in Hong Kong was significantly higher compared to the calculated RISC II data. However, patients in Hong Kong were significantly older, had more pre-trauma co-morbidities, more head injuries, shorter hospital and ICU stays and lower ICU admission rates.

CONCLUSION: Hong Kong had a higher mortality rate and a statistically significantly higher standardized mortality ratio (SMR) after RISC II adjustment. However, multiple differences existed between trauma systems and patient characteristics.

Eur J Trauma Emerg Surg. 2020 Apr 22. doi: 10.1007/s00068-020-01373-6. [Epub ahead of print]

Cross-validation of two prognostic trauma scores in severely injured patients.

Lefering R, Huber-Wagner S, Bouillon B, Lawrence T, Lecky F, Bouamra O.

INTRODUCTION: Trauma scoring systems are important tools for outcome prediction and severity adjustment that informs trauma quality assessment and research. Discrimination and precision of such systems is tested in validation studies. The German TraumaRegister DGU® (TR-DGU) and the Trauma Audit and Research Network (TARN) from the UK agreed on a cross-validation study to validate their prediction scores (RISC II and PS14, respectively).

METHODS: Severe trauma patients with an Injury Severity Score (ISS) ≥ 9 documented in 2015 and 2016 were selected in both registries (primary admissions only). The predictive scores from each registry were applied to the selected data sets. Observed and predicted mortality were compared to assess precision; area under the receiver operating characteristic curve was used for discrimination. Hosmer-Lemeshow statistic was calculated for calibration. A subgroup analysis including patients treated in intensive care unit (ICU) was also carried out.

RESULTS: From TR-DGU, 40,638 patients were included (mortality 11.7 %). The RISC II predicted mortality was 11.2 %, while PS14 predicted 16.9 % mortality. From TARN, 64,622 patients were included (mortality 9.7 %). PS14 predicted 10.6 % mortality, while RISC II predicted 17.7 %. Despite the identical cutoff of ISS ≥ 9 , patient groups from both registries showed considerable difference in need for intensive care (88 % versus 18 %). Subgroup analysis of patients treated on ICU showed nearly identical values for observed and predicted mortality using RISC II.

DISCUSSION: Each score performed well within its respective registry, but when applied to the other registry a decrease in performance was observed. Part of this loss of performance could be explained by different development data sets: the RISC II is mainly based on patients treated in an ICU, while the PS14 includes cases mainly cared for outside ICU with more moderate injury severity. This is according to the respective inclusion criteria of the two registries.

CONCLUSION: External validations of prediction models between registries are needed, but may show that prediction models are not fully transferable to other health-care settings.

Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2020 Mar 12;28(1):21. doi: 10.1186/s13049-020-0708-1.

Impact of blunt chest trauma on outcome after traumatic brain injury- a matched-pair analysis of the TraumaRegister DGU®.

Schieren M, Wappler F, Wafaisade A, Lefering R, Sakka SG, Kaufmann J, Heiroth HJ, Defosse J, Böhmer AB.

BACKGROUND: Traumatic brain injury (TBI) is associated with high rates of long-term disability and mortality. Our aim was to investigate the effects of thoracic trauma on the in-hospital course and outcome of patients with TBI.

METHODS: We performed a matched pair analysis of the multicenter trauma database TraumaRegisterDGU® (TR-DGU) in the 5-year period from 2012 to 2016. We included adult patients (≥ 18 years of age) with moderate to severe TBI (abbreviated injury scale (AIS)= 3-5). Patients with isolated TBI (group 1) were compared to patients with TBI and varying degrees of additional blunt thoracic trauma (AISThorax= 2-5) (group 2). Matching criteria were gender, age, severity of TBI, initial GCS and presence/absence of shock. The χ^2 -test was used for comparing categorical variables and the Mann-Whitney-U-test was chosen for continuous parameters. Statistical significance was defined by a p-value < 0.05 .

RESULTS: A total of 5414 matched pairs (10,828 patients) were included. The presence of additional thoracic injuries in patients with TBI was associated with a longer duration of mechanical ventilation and a prolonged ICU and hospital length of stay. Additional thoracic trauma was also associated with higher mortality rates. These effects were most pronounced in thoracic AIS subgroups 4 and 5. Additional thoracic trauma, regardless of its severity (AISThorax ≥ 2) was associated with significantly decreased rates of good neurologic recovery (GOS = 5) after TBI.

CONCLUSIONS: Chest trauma in general, regardless of its initial severity (AISThorax= 2-5), is associated with decreased chance of good neurologic recovery after TBI. Affected patients should be considered "at risk" and vigilance for the maintenance of optimal neuro-protective measures should be high.

J Clin Med. 2020 May 12;9(5). pii: E1437. doi: 10.3390/jcm9051437.

Which Risk Factors Predict Knee Ligament Injuries in Severely Injured Patients?-Results from an International Multicenter Analysis.

Weber CD, Solomon LB, Lefering R, Horst K, Kobbe P, Hildebrand F, Dgu T.

INTRODUCTION: Ligament injuries around the knee joint and knee dislocations are rare but potentially complex injuries associated with high-energy trauma. Concomitant neurovascular injuries further affect their long-term clinical outcomes. In contrast to isolated ligamentous knee injuries, epidemiologic data and knowledge on predicting knee injuries in severely injured patients is still limited.

METHODS: The TraumaRegister DGU® (TR-DGU) was queried (01/2009-12/2016). Inclusion criteria for selection from the database: maximum abbreviated injury severity ≥ 3 points (MAIS 3+). Participating countries: Germany, Austria, and Switzerland. The two main groups included a "control" and a "knee injury" group. The injury severity score (ISS) and new ISS (NISS) were used for injury severity classification, and the abbreviated injury scale (AIS) was used to classify the severity of the knee injury. Logistic regression analysis was performed to evaluate various risk factors for knee injuries.

RESULTS: The study cohort included 139,462 severely injured trauma patients. We identified 4411 individuals (3.2 %) with a ligament injury around the knee joint ("knee injury" group) and 1153 patients with a knee dislocation (0.8 %). The risk for associated injuries of the peroneal nerve and popliteal artery were significantly increased in dislocated knees when compared to controls (peroneal nerve from 0.4 % to 6.7 %, popliteal artery from 0.3 % to 6.9 %, respectively). Among the predictors for knee injuries were specific mechanisms of injury: e.g., pedestrian struck (Odds ratio [OR] 3.2, 95 % confidence interval [CI]: 2.69-3.74 $p \leq 0.001$), motorcycle (OR 3.0, 95 % CI: 2.58-3.48, $p \leq 0.001$), and motor vehicle accidents (OR 2.2, 95 % CI: 1.86-2.51, $p \leq 0.001$) and associated skeletal injuries, e.g., patella (OR 2.3, 95 % CI: 1.99-2.62, $p \leq 0.001$), tibia (OR 1.9, 95 % CI: 1.75-2.05, $p \leq 0.001$), and femur (OR 1.8, 95 % CI: 1.64-1.89, $p \leq 0.001$), but neither male sex nor general injury severity (ISS).

CONCLUSION: Ligament injuries and knee dislocations are associated with high-risk mechanisms and concomitant skeletal injuries of the lower extremity, but are not predicted by general injury severity or sex. Despite comparable ISS, knee injuries prolong the hospital length of stay. Delayed or missed diagnosis of knee injuries can be prevented by comprehensive clinical evaluation after fracture fixation and a high index of suspicion is advised, especially in the presence of the above mentioned risk factors.

Neurosurg Rev. 2019 Aug 14. doi: 10.1007/s10143-019-01159-4. [Epub ahead of print]

Operative versus non-operative treatment of traumatic brain injuries in patients 80 years of age or older

Czorlich P, Mader MM, Emami P, Westphal M, Lefering R, Hoffmann M.

Traumatic brain injury (TBI) in older adults is an increasing issue in modern medicine. Nevertheless, it remains unclear which patients presenting with TBI and 80 years of age or older benefit from an operative treatment. The aim of this study was to explore the effect of an operative treatment in isolated TBI patients ≥ 80 years of age. Data were derived from the TraumaRegister DGU® from 2002 to 2016. Inclusion criteria were ≥ 80 years of age, an Abbreviated Injury ScaleHead (AIS) ≥ 3 , and an AISNon-Head ≤ 1 . The cohort was split in operatively and non-operatively treated patients, and outcome was assessed at discharge using the Glasgow Outcome Scale (GOS). A favorable outcome was defined as a GOS of 4 or 5. A total of 1.693 patients (431 operatively and 1.262 non-operatively treated patients) were analyzed. Mortality rate was 54.4 % (687 patients) in the non-operative group and 49.4 % in the operative group. Simultaneously, there were more patients discharged with a GOS 2 (persistent vegetative state) in the operative group (7.9 %, 34 patients) than in the non-operative group (1.0 %, 13 patients). An analysis of the operatively treated patients showed an association between a higher mortality risk and brainstem hemorrhage ($p = 0.04$), fixed pupils ($p = 0.001$), initial intubation ($p = 0.03$), and an AISHead of 5/6 ($p = 0.03$). Patients 80 years of age or older seem to benefit from an operative treatment regarding mortality rate. However, there has been a higher rate of a poor neurological outcome particularly with regard to persistent vegetative state in the operative treatment group at discharge.

Dtsch Arztebl Int. 2019 Jul 8;116(27-28):479-485. doi: 10.3238/arztebl.2019.0479

Increased Mortality Among Critically Injured Motorcyclists Over 65 Years of Age

Eden L, Kühn A, Gilbert F, Meffert RH, Lefering R.

BACKGROUND: Motorcycle accidents account for a large fraction of the patients with polytrauma treated in German hospitals. Clinical experience indicates that an increasing number of older motorcyclists are having accidents. We studied whether such individuals are subject to higher mortality and longer hospital stays.

METHODS: We retrospectively evaluated data from the Traumaregister DGU® (TR- DGU) concerning all patients ($n = 13\,850$) who were registered in the TR-DGU as having sustained trauma in a motorcycle accident from 2002 to 2015 and who had an Injury Severity Score (ISS) greater than 8. The patients were divided into four age groups for further study.

RESULTS: Despite a nearly identical severity of anatomical injury according to the ISS, persons sustaining trauma in motorcycle accidents who were over 65 years of age ($n = 892$) needed longer and more intensive treatment than their younger counterparts. They were invasively ventilated for a longer time (+ 1.2 days), kept for a longer time on the intensive care unit (+ 1.7 days), and stayed in the hospital three days longer. These older persons injured in motorcycle accidents had a disproportionate mortality in comparison to other polytrauma patients and a significantly elevated mortality in comparison to their younger counterparts-15.8 %, compared to 7.2 % among patients aged 45 to 64. Older trauma patients are more likely than younger ones to develop lethal complications in the later course of their hospitalization, while younger trauma patients who die generally do so as a direct result of the traumatic injury.

CONCLUSION: Patients over age 65 who sustain trauma in motorcycle accidents have a higher mortality, a longer duration of ventilation, and longer stays in the intensive care unit and in the hospital overall than their younger counterparts. These patients present a special challenge to the treating medical team.

Eur J Trauma Emerg Surg. 2019 Dec 16. doi: 10.1007/s00068-019-01285-0. [Epub ahead of print]

Do elderly trauma patients receive the required treatment? Epidemiology and outcome of geriatric trauma patients treated at different levels of trauma care

Fröhlich M, Caspers M, Lefering R, Driessen A, Bouillon B, Maegele M, Wafaisade A; TraumaRegister DGU.

PURPOSE: In an ageing society, geriatric trauma displays an increasing challenge in trauma care. Due to comorbidities and reduced physiologic reserves, these patients might benefit from an immediate specialised care. The current study aims to clarify the prevalence and outcome of geriatric trauma depending on the level of the primary trauma centre.

METHODS: Data sets of 124,641 patients entered in the TR-DGU between 2009 and 2016 were included. Geriatric trauma was defined above 65 years and ISS $\geq$ 9. Analysing the prevalence, the age structure of all trauma cases registered in 2014 was compared to demographic data of the German Federal Statistical Office. Differences in injury pattern, in-hospital care and outcome between the primary levels of care were analysed.

RESULTS: In comparison to their share of population, geriatric patients are highly overrepresented in the TR-DGU. Despite minor injury mechanisms, severe head injuries are common. A tendency to under-triage can be observed, as level II and III trauma centres receive a higher percentage of older patients. Nevertheless, there is no effect on the mortality. 10 % of these patients require an early transfer to a higher levelled trauma centres mainly due to severe head and spine injuries. Surprisingly, pre-clinical available signs such as GCS or blood pressure were not altered in these patients.

CONCLUSION: Patients above the age of 65 years represent a second group with high risk for traumatic injuries besides younger adults. Despite low-energy trauma mechanisms, these patients are prone to suffer from severe injuries, which require specialised care. Current admission practice appears adequate, as pre-clinical available symptoms did not correlate with injuries that demanded an early inter-hospital transfer. Specialised geriatric triage scores might further improve admission practice.

Eur J Trauma Emerg Surg. 2019 Feb;45(1):115-124. doi: 10.1007/s00068-017-0884-5. Epub 2017 Nov 23.

Trauma-induced coagulopathy upon emergency room arrival: still a significant problem despite increased awareness and management?

Fröhlich M, Mutschler M, Caspers M, Nienaber U, Jäcker V, Driessen A, Bouillon B, Maegele M; TraumaRegister DGU.

PURPOSE: Over the last decade, the pivotal role of trauma-induced coagulopathy has been described and principal drivers have been identified. We hypothesized that the increased knowledge on coagulopathy of trauma would translate into a more cautious treatment, and therefore, into a reduced overall incidence rate of coagulopathy upon ER admission.

PATIENTS AND METHODS: Between 2002 and 2013, 61,212 trauma patients derived from the TraumaRegister DGU® had a full record of coagulation parameters and were assessed for the presence of coagulopathy. Coagulopathy was defined by a Quick's value < 70 % and/or platelet counts < 100,000/ μ l upon ER admission. For each year, the incidence of coagulopathy, the amount of pre-hospital administered i.v.-fluids and transfusion requirements were assessed.

RESULTS: Coagulopathy upon ER admission was present in 24.5 % of all trauma patients. Within the years 2002-2013, the annual incidence of coagulopathy decreased from 35 to 20 %. Even in most severely injured patients (ISS > 50), the incidence of coagulopathy was reduced by 7 %. Regardless of the injury severity, the amount of pre-hospital i.v.-fluids declined during the observed period by 51 %. Simultaneously, morbidity and mortality of severely injured patients were on the decrease.

CONCLUSION: During the 12 years observed, a substantial decline of coagulopathy has been observed. This was paralleled by a significant decrease of i.v.-fluids administered in the pre-hospital treatment. The reduced presence of coagulopathy translated into decreased transfusion requirements and mortality. Nevertheless, especially in the most severely injured patients, posttraumatic coagulopathy remains a frequent and life-threatening syndrome.

Chirurg. 2019 Oct;90(10):791-794. doi: 10.1007/s00104-019-01019-3.

Polytrauma in old age-Knowledge from the TraumaRegister DGU®

Gather A, Grützner PA, Münzberg M.

The geriatric fracture patient is becoming more and more in the forefront due to the demographic development. It is expected that the number of polytraumatized geriatric patients in the coming years will rise in line with demographic trends. The TraumaRegister DGU® of the German Trauma Society (DGU) provides interesting insights into the age structure and patient outcome. In 2017 in total 26.2 % of the patients included were over 70 years old. Geriatric polytraumatized patients show significant differences in the injury patterns as well as in the treatment strategy compared to younger patients. This is often due to the pre-existing diseases and various drugs that alter the physiology. With respect to the injury patterns an increase in severe head injuries and a decrease in severe abdominal injuries can be seen with increasing age. Hospitals and professional societies are currently dealing with numerous challenges. The implementation of the General Data Protection Regulation leads to conflicts and uncertainties. The further development of the TraumaRegister DGU® is important in order to collect more outcome-relevant data from patients because more than ever the objective should be the survival of an accident with a high quality of life. To measure this, a structured survey of patients is necessary. The TraumaRegister DGU® is one of the most important tools to make treatment comparable and to measure structural changes.

Unfallchirurg. 2019 Jul 16. doi: 10.1007/s00113-019-0699-4. [Epub ahead of print]

Empirical evaluation of quality indicators for severely injured patients in the TraumaRegister DGU®

Hörster AC, Kulla M, Bieler D, Lefering R.

BACKGROUND AND OBJECTIVE: A systematic assessment of the quality of medical treatment by using key indicators has been required in Germany for many years. These quality indicators (QI) have to satisfy many requirements. Besides an expert review an empirical data-based evaluation is also necessary. The TraumaRegister DGU® (TR-DGU) has reported QI in the annual reports from the beginning. The objective of this study was to validate 40 QI for the treatment of severely injured patients reviewed by experts using data from the TR-DGU.

MATERIAL AND METHODS: The association of the 40 QI with hospital mortality was verified using healthcare data from the TR-DGU from a 5-year period (2012-2016). Of these 26 QI consider events while the remaining 14 QI are key indicators, such as time spent in the trauma room. To compensate differences in injury severity, adjusted mortality rates were calculated using the revised injury severity classification (RISC) II score. For this two different approaches were chosen: the hospital-based approach classifies all hospitals into three categories and analyzes the grade of fulfilment of the indicator. The indicator-based approach considers the adjusted mortality depending on the grade of fulfilment of the indicator.

RESULTS: The analysis was based on 111,656 cases documented in the TR-DGU (mean age 50 years; 70 % male). The data analysis showed an obvious correlation with mortality for half of the QI, including only three procedural times. A clear correlation in both approaches was shown for two QI: prehospital capnometry in intubated patients and sonography used for patients without whole body computed tomography (CT) scans. Of the 20 QI with a positive result 15 were also positively rated by the experts. Of the 14 QI reported annually since 2017 in the TR-DGU report, 8 (57 %) showed a clear correlation with mortality.

CONCLUSION: There is no doubt regarding the necessity of scientifically assessing QI. Approximately half of the evaluated QI showed an empirical association with mortality. Interventions and events showed better results than measurements of procedural times; however, many QI may require a refined definition. The interpretation of the results is still challenging due to differences in the patient groups. Secondary endpoints, such as hospital length of stay and quality of life after trauma were not considered here.

Clin Oral Investig. 2020 Jan;24(1):503-513. doi: 10.1007/s00784-019-03024-6. Epub 2019 Aug 3.

Maxillofacial injuries in severely injured patients after road traffic accidents-a retrospective evaluation of the TraumaRegister DGU® 1993-2014

Pietzka S, Kämmerer PW, Pietzka S, Schramm A, Lampl L, Lefering R, Bieler D, Kulla M.

OBJECTIVES: It was the aim of the study to analyse the prevalence of maxillofacial trauma (MFT) in severely injured patients after road traffic accident (RTA) and to investigate associated factors.

MATERIALS AND METHODS: In a retrospective study, data from patients after RTA by the TraumaRegister DGU® from 1993 to 2014 were evaluated for demographical and injury characteristics. The predictor variable was mechanism of injury and the outcome variables were type of injury, severity and hospital resources utilization.

RESULTS: During the investigation period, n = 62,196 patients were enclosed with a prevalence of maxillofacial injuries of 20.3 % (MFT positive). The injury severity score of MFT-positive patients was higher than in the MFT-negative subgroup (27 ± 12.8 vs. 23.0 ± 12.7). If MFT positive, 39.8 % show minor, 37.1 % moderate, 21.5 % serious and 1.6 % severe maxillofacial injuries. Injuries of the midface occurred in 60.3 % of MFT-positive patients. A relevant blood loss (> 20 % of total blood volume) occurred in 1.9 %. MFT-positive patients had a higher coincidence with cervical spine fractures (11.3 % vs. 7.8 %) and traumatic brain injuries (62.6 % vs. 34.8 %) than MFT-negative patients. There was a noticeable decrease in the incidence of facial injuries in car/truck drivers during the study period.

CONCLUSION: Every 5th patient after RTA shows a MFT and the whole trauma team must be aware that this indicates a high prevalence of traumatic brain and cervical spine injuries.

CLINICAL RELEVANCE: Even if sole injuries of the face are seldom life threatening, maxillofacial expertise in interdisciplinary trauma centres is strongly recommended.

Thorac Cardiovasc Surg. 2019 Dec 13. doi: 10.1055/s-0039-1700505. [Epub ahead of print]

Lung Contusion in Polytrauma: An Analysis of the TraumaRegister DGU.

Schulz-Drost S, Finkbeiner R, Lefering R, Grosso M, Krinner S, Langenbach A, Dgu TT.

BACKGROUND: Thorax trauma frequently occurs in which injuries to the bony chest, lung contusions (LCs), and others are diagnosed. The significance of this violation is described very differently and is mostly based on monocentric data.

METHODS: A retrospective analysis of the TraumaRegister DGU® (TR-DGU) dataset (Project 2014-062) was performed between 2009 and 2014 (injury severity score [ISS] ≥ 16 , primary admission to a trauma center, no isolated traumatic brain injury). Patients with LC (Abbreviated Injury Scale [AIS] 3 + 4) were compared with the control group, and an analysis of different age groups was performed.

RESULTS: A total of 49,567 patients were included, thereunder 14,521 (29.3 %) without relevant thoracic trauma (TT); 95.9 % blunt traumas. 18,892 patients (38.1 %) had LC and 14,008 (28.3 %) had severe LC with AIS 3 + 4; thereunder 72.7 % males. For severe LC, the average age was the lowest (44.7 ± 19.7 years) and ISS the highest (30.4 ± 12.1 points). Intubation, intensive care, (multi-) organ failure, sepsis, and extrathoracic injuries were most common in severe LC. Shock, chest tubes, further thoracic injuries, and patient death occurred most frequently in TT without LC. Younger patients showed a higher incidence of LC than the older ones; however, high patient age was a highly significant risk factor for the development of complications and poor outcome.

CONCLUSION: Since LC was present in almost 40 % of the severely injured and was related to higher morbidity, LC should be detected and managed at the earliest possible time. Proper follow-ups employing chest X-rays and computed tomography (CT) scans are recommended.

Eur J Trauma Emerg Surg. 2019 Sep 13. doi: 10.1007/s00068-019-01212-3. [Epub ahead of print]

Emergency department thoracotomy of severely injured patients: an analysis of the TraumaRegister DGU®

Schulz-Drost S, Mersch D, Gümbel D, Matthes G, Hennig FF, Ekkernkamp A, Lefering R, Krinner S; TraumaRegister DGU.

AIM OF THE STUDY: Emergency department thoracotomy (EDT) may be the last chance for survival in some severe thoracic trauma. This study investigates a representative collective with the aim to compare the findings in Europe to the international experience. Moreover, the influence of different levels of trauma care is investigated.

METHODS: All emergency thoracotomies in patients with an ISS ≥ 9 from TR-DGU (2009-2014) within the first 60 min after arrival were identified. EDTs were identified separately, and mini thoracotomies and drainage systems were excluded.

RESULTS: 99,013 patients with sufficient data were observed. 1736 (1.8 %) received thoracotomy during their hospital stay. 887 patients had a thoracotomy within the first hour in the emergency department (ED). 52.5 % were treated in supraregional trauma centers (STC), 36.4 % in regional (RTC) and 11.0 % in local trauma centers (LTC). The mortality rates were 39.4 % (STC), 20.9 % (RTC) and 20.8 % (LTC). The overall mortality rate showed no significant differences for blunt (28.2 %) and penetrating trauma (31.3 %). In case of cardiac arrest in the ED, a survival rate of 4.8 % for blunt trauma and 20.7 % for penetrating trauma was determined if EDT was carried out. Those patients showed a higher rate in severe thoracic organ injuries due to penetrating trauma but less extrathoracic injuries.

CONCLUSION: Just over half of EDTs were performed in STC. Emergency room resuscitation followed by EDT had survival rates of 4.8 % and 20.7 % for blunt and penetrating trauma patients, respectively.

Eur J Trauma Emerg Surg. 2019 Sep 13. doi: 10.1007/s00068-019-01229-8. [Epub ahead of print]

It is time for a change in the management of elderly severely injured patients! An analysis of 126,015 patients from the TraumaRegister DGU®

Spering C, Lefering R, Bouillon B, Lehmann W, von Eckardstein K, Dresing K, Sehmisch S.

BACKGROUND: The number of elderly patients among the severely injured has been increasing continuously. It has been suggested that an increased life expectancy and a higher level of activity and mobility in older ages could explain this observation. Elderly trauma patients have relevant higher mortality rates and poorer functional outcomes. The reasons remain unclear. The aim of this study was to look for differences in the management of severely injured elderly patients compared to younger age groups and to evaluate their potential impact on outcome.

METHODS: The TraumaRegister DGU® is a multicenter database that documents de-identified data of severely injured patients since 1993. Trauma cases documented between 2009 and 2016 with an ISS ≥ 9 were divided in four age groups. The groups were compared with respect to mechanism of injury, pattern of injury, severity of injury, management and outcome.

RESULTS: The analysis of 126,015 severely injured patients showed that 37.5 % of the population were elderly patients (≥ 60 years). Their rate actually increased every year by 1.7 %. The elderly trauma patients experience different mechanisms of injury (more low energy trauma) and different pattern of injuries (more brain trauma, less abdominal and extremity injuries). Evaluating the management of patients showed that elderly patients have lower intubation rates and less volume replacement in the prehospital setting. Diagnostic interventions like CT scans in the emergency room were performed more restrictively. Elderly trauma patients also received fewer surgical interventions for brain injuries, pelvic fractures and femur fractures. Their hospital mortality rates were higher.

CONCLUSION: Severely injured elderly patients are treated with a more "wait and see approach" resulting in higher mortality rates. We suggest that this population needs a more "aggressive management" to improve their outcome, if the wish to perform complete treatment including surgical procedures and intensive care medicine has not been excluded by the patients or their legal guardian.

Eur J Trauma Emerg Surg. 2019 Sep 25. doi: 10.1007/s00068-019-01231-0. [Epub ahead of print]

The influence of alcohol on the outcome of trauma patients: a matched-pair analysis of the TraumaRegister DGU®

Wagner N, Relja B, Lustenberger T, Leiblein M, Wutzler S, Lefering R, Marzi I; TraumaRegister DGU.

BACKGROUND AND PURPOSE: In the diagnosis and treatment of trauma patients, numerous individual and trauma-related factors must be considered, all of which may influence the outcome. Although alcohol exposure is a major risk factor for an accident, its influence on the outcome is unclear. This matched-pair analysis investigates the hypothesis that alcohol has no negative impact on the outcome of trauma patients.

MATERIALS AND METHODS: In a retrospective matched-pair analysis of the multi-centre database of the TraumaRegister DGU® patients with a maximum Abbreviated Injury Scale (MAIS) of 3 or greater from the years 2015 and 2016 with an alcohol level $\geq 0.5\%$ were compared to patients with a measured alcohol level of 0.0%. The patients were matched according to age, gender, AIS body regions (head, thorax, abdomen, pelvis/extremities) and survival presumption (Revised Injury Severity Classification Score (RISC) II the TraumaRegister ervals).

RESULTS: After matching, a total of 834 patients were enrolled, with 417 patients in group with positive blood alcohol levels (BAL +) with a median alcohol level of 1.82‰ and 417 patients in the negative-alcohol group (BAL -). As a mechanism of injury, the BAL + group showed more often penetrating injuries, pedestrian accidents and low energy falls compared to car and motorcycle accidents in the BAL - group. BAL + patients were significantly less sedated (BAL -: 66.7 % vs. BAL + : 56.2 %, $p = 0.002$), less frequently transported by rescue helicopter, were more frequently hypotensive (BAL -: 42 patients (10.3 %) vs. BAL + : 61 patients (15.2 %), $p = 0.045$, Table 2) and exhibited lower base excess levels associated with an acidotic metabolic status compared to sober patients (acidosis: BAL -: 24 patients (6.1 %) vs. BAL + : 61 patients (17.2 %), $p < 0.001$). There was no difference regarding in-hospital complications, length of stay or mortality rate.

CONCLUSIONS AND IMPLICATIONS: Our data demonstrate that alcohol exposure in trauma patients has no impact on complication or mortality rates. On the other hand, there are initially clear differences in the mechanism of injury, sedation, mode of transport and the acid-base balance.

Eur J Trauma Emerg Surg. 2019 Jun;45(3):445-453. doi: 10.1007/s00068-018-0916-9. Epub 2018 Feb 2.

Epidemiology of open tibia fractures in a population-based database: update on current risk factors and clinical implications

Weber CD, Hildebrand F, Kobbe P, Lefering R, Sellei RM, Pape HC; TraumaRegister DGU.

BACKGROUND: Open tibia fractures usually occur in high-energy mechanisms and are commonly associated with multiple traumas. The purposes of this study were to define the epidemiology of open tibia fractures in severely injured patients and to evaluate risk factors for major complications.

METHODS: A cohort from a nationwide population-based prospective database was analyzed (TraumaRegister DGU®). Inclusion criteria were: (1) open or closed tibia fracture, (2) Injury Severity Score (ISS) ≥ 16 points, (3) age ≥ 16 years, and (4) survival until primary admission. According to the soft tissue status, patients were divided either in the closed (CTF) or into the open fracture (OTF) group. The OTF group was subdivided according to the Gustilo/Anderson classification. Demographic data, injury mechanisms, injury severity, surgical fracture management, hospital and ICU length of stay and systemic complications (e.g., multiple organ failure (MOF), sepsis, mortality) were collected and analyzed by SPSS (Version 23, IBM Inc., NY, USA).

RESULTS: Out of 148.498 registered patients between 1/2002 and 12/2013; a total of 4.940 met the inclusion criteria (mean age 46.2 ± 19.4 years, ISS 30.4 ± 12.6 points). The CTF group included 2000 patients (40.5 %), whereas 2940 patients (59.5 %) sustained open tibia fractures (I°: 49.3 %, II°: 27.5 %, III°: 23.2 %). High-energy trauma was the leading mechanism in case of open fractures. Despite comparable ISS and NISS values in patients with closed and open tibia fractures, open fractures were significantly associated with higher volume resuscitation ($p < 0.001$), more blood ($p < 0.001$), and mass transfusions ($p = 0.006$). While the rate of external fixation increased with the severity of soft tissue injury (37.6 to 76.5 %), no major effect on mortality and other major complications was observed.

CONCLUSION: Open tibia fractures are common in multiple trauma patients and are therefore associated with increased resuscitation requirements, more surgical procedures and increased in-hospital length of stay. However, increased systemic complications are not observed if a soft tissue adapted surgical protocol is applied.

Anästh Intensivmed. 2019 Sept;60:419-432. doi: 10.19224/ai2019.419 .

Prehospital capnometry as quality indicator for trauma patients – initial analysis from the TraumaRegister DGU®

Wilharm A, Kulla M, Baacke M, Wagner F, Behnke M, Lefering R, Trentzsch H, TraumaRegister DGU®.

BACKGROUND: The end-tidal capnometry allows the continuous position control of the endotracheal tube and ventilation of ventilated trauma patients. It is of high value for quality and safety. The TraumaRegister DGU® has recently registered its prehospital application. The aim of this study is to explore application and effects of prehospital capnometry.

METHODS: The database is the TraumaRegister DGU®. Inclusion criteria were admission via the shock room and complete information on airway management. Documentation completeness, frequency and type of application as well as effects of capnometry on clinical course and outcome were analysed descriptively. To identify situations that affect the frequency of use, subgroups have been formed (e.g. rescue facilities, injury pattern, injury severity, prehospital care time, etc.). Additionally, the consequences of a lack of capnometry on the clinical course and outcome were analysed.

RESULTS: 43,470 cases were included. Data on prehospital capnometry were available in 62.3 %. The frequency of use in 27,099 cases was as follows: 82.9 % after endotracheal intubation and 26.9 % after alternative airway management using the supraglottic airway. This is independent of means of transport and injury patterns. Significant effects on clinical outcome, outcome or lethality could not be established. A significant impact on clinical course, outcome and mortality could not be proven. However, there is a tendency for higher mortality when prehospital capnometry is not used and patients had severe craniocerebral injuries.

CONCLUSIONS: Although current guidelines recommend capnometry for the monitoring of ventilated trauma patients, it has to be stated that capnometry has either not been documented or not been performed in a relevant percentage of patients, especially when alternative methods of airway management were applied. The degree of fulfilment of this important indicator of care quality and patient safety should be further increased. Their importance must continue to be emphasised in education and training.

Für Ihre besonderes Engagement im Jahr 2019 geht unser Dank an die folgenden Reviewer:

Markus Baacke	Oliver Kamp
Jörg Bayer	Karl-Georg Kanz
Dan Bieler	Carsten Kopschina
Felix Bläsius	Bernd Leidel
Christopher Bliemel	Sven Lendemans
Andreas Böhmer	Falk von Lübken
Tuomas Brinck	Thomas Lustenberger
Thomas Brockamp	Marc Maegele
Michael Caspers	Gerrit Matthes
Florian Debus	Matthias Münzberg
Jerome Defosse	Manuel Mutschler
Lars Eden	André Nohl
Toni Ernstberger	Orkun Özkurtul
Stefanie Fitschen-Oestern	Thomas Paffrath
Sascha Flohé	Hans-Georg Palm
Ulrike Fochtmann	Roman Pfeifer
Axel Franke	Marcus Raum
Matthias Fröhlich	Mark Schieren
Denis Gümbel	Stefan Schulz-Drost
Uwe Hamsen	Uwe Schweiglkofer
David Häske	Christopher Spering
Mikko Heinänen	Kai Sprengel
Matthias Heuer	Philipp Störmann
Peter Hilbert-Carius	Heiko Trentzsch
Frank Hildebrand	Arasch Wafaisade
Michael Hoffmann	Nils Wagner
Klemens Horst	Felix Walcher
Stefan Huber-Wagner	Christian David Weber
Torge Huckhagel	Matthias Weuster
Björn Hußmann	Arne Wilharm
Kai-Oliver Jensen	Sebastian Wutzler

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 2019 Ihre Klinik vs. 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 Ihrer Klinik im Vergleich zu den Gesamtdaten der Traumazentren DGU über die vergangenen drei Jahre	S. 27
Tabelle 5	Daten Ihrer Klinik und aus dem TR-DGU zu Patienten und Unfallart	S. 33
Tabelle 6	Daten Ihrer Klinik und aus dem TR-DGU zu Befunden am Unfallort. Angaben für primär versorgte Patienten	S. 34
Tabelle 7	Daten Ihrer Klinik und aus dem TR-DGU zur Schockraum- und OP-Phase. Angaben nur für primär versorgte Patienten	S. 35
Tabelle 8	Daten Ihrer Klinik und aus dem TR-DGU zur Intensivtherapie	S. 36
Tabelle 9	Daten Ihrer Klinik und aus dem TR-DGU zu Entlassung und Outcome	S. 36
Tabelle 10	Basisdaten Ihrer Klinik 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 Ihrer Klinik aus 2018 im Zeitvergleich und zum TR-DGU 2019	S. 42
Tabelle 14	Verteilung der Verletzungen aller erfassten Patientenfälle (Basiskollektiv) über die Jahre 2017-2019	S. 44
Tabelle 15	Anteil relevant verletzter Patienten (AIS $\geq$ 3) pro Körperregion über die Jahre 2017-2019 (Basiskollektiv)	S. 44
Tabelle 16	Anzahl an verstorbenen Patienten mit dokumentiertem therapielimitierenden Patientenwillen für die Jahre 2015-2019	S. 47
Tabelle 17	Mittleres Alter der Verstorbenen, getrennt nach dem Vorhandensein eines therapielimitierenden Patientenwillens über die Jahre 2015-2019	S. 47
Tabelle 18	Zahlen aus dem Reviewboard 2019	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 2019	S. 9
Abbildung 4	Verteilung der mittleren Dauer von Unfall bis Aufnahme im Krankenhaus von Patienten mit ISS ≥ 16 über alle Kliniken, 2015-2019, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 11
Abbildung 5	Verteilung der Kapnometrierate bei präklinisch intubierten Patienten über alle Kliniken, 2015-2019, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 12
Abbildung 6	Verteilung der Beatmungsrate bei bewusstlosen Patienten über alle Kliniken, 2015-2019, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 13
Abbildung 7	Verteilung der Rate von angelegten Beckengurten bei instabiler Beckenfraktur über alle Kliniken, 2015-2019, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 14
Abbildung 8	Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme im SR bis zum GK-CT über alle Kliniken, 2015-2019, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 15
Abbildung 9	Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme im SR bis zum ersten Notfalleingriff über alle Kliniken, 2015-2019, — 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, 2015-2019, — 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, 2015-2019, — 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, 2015-2019, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 19
Abbildung 13	Verteilung der mittleren Dauer von Aufnahme im SR bis zur operativen Hirndruckentlastung über alle Kliniken, 2015-2019, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 20
Abbildung 14	Verteilung der cCT-Rate bei Patienten mit GCS < 14 über alle Kliniken, 2015-2019, — TR-DGU, o einzelner Klinikwert	S. 21
Abbildung 15	Verteilung der Sonografierate bei Patienten ohne GK-CT / cCT über alle Kliniken, 2015-2019, — 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, 2015-2019, — 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, 2015-2019, — TR-DGU,  einzelner Klinikwert	S. 24
Abbildung 18	Verteilung der Raten von Patienten mit dokumentiertem Base Excess (BE) über alle Kliniken, 2015-2019, — TR-DGU,  einzelner Klinikwert	S. 25
Abbildung 19	Fallzahlen im Basiskollektiv des TR-DGU von 2010 - 2019 (Balken)	S. 26
Abbildung 20	Mediane Fallzahl der am TR-DGU teilnehmenden Traumazentren, getrennt nach der Traumastufe für das Jahr 2019	S. 27
Abbildung 21	Verlegungsstatus getrennt nach Traumazentrums-Stufen für 2019	S. 29
Abbildung 22	Mittleres Patientenalter im — TR-DGU im Vergleich zu den  einzelnen Klinikwerten im TR-DGU für die Jahre 2010-2019	S. 30
Abbildung 23	Standardisierte Mortalitätsratio vom — TR-DGU im Vergleich zu den  einzelnen Klinikwerten im TR-DGU für die Jahre 2010-2019	S. 31
Abbildung 24	Korrelation zwischen Liegedauer und Verletzungsschwere über alle Kliniken in 2019	S. 32
Abbildung 25	Versterbenszeitpunkt der Patienten [Liegedauer in Tagen] im TR-DGU in 2019	S. 32
Abbildung 26	Liegedauer auf Intensivstation [Tage] und Patientenzahlen getrennt nach Subgruppen, Definition siehe Tab. 10, Patienten 2017-2019, — TR-DGU,  einzelner Klinikwert	S. 39
Abbildung 27	Liegedauer [Tage] und Patientenzahlen im Krankenhaus getrennt nach Subgruppen, Definition siehe Tab. 10, Patienten 2017-2019, — TR-DGU,  einzelner Klinikwert	S. 40
Abbildung 28	Verteilung der Vollständigkeitsrate der Daten aus 2019 über alle Kliniken	S. 42
Abbildung 29	Zeitliche Entwicklung der Dokumentationsqualität: Vollständigkeitsrate im TR-DGU 2010-2019	S. 43
Abbildung 30	Verletzungsmuster im TR-DGU für das Basiskollektiv aus 2019	S. 44
Abbildung 31	Häufigkeitsverteilung der ISS ≥ 16 Patientenfallzahlen in einer Klinik für das TR-DGU 2019	S. 45
Abbildung 32	Fallzahlen im TR-DGU 2002-2019, 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