



Verbrennungsregister
Deutsche Gesellschaft
für Verbrennungsmedizin

Jahresbericht 2023

für den Zeitraum Jan. - Dez. 2022

Qualitative Datenanalyse im Vergleich mit der Gesamtheit aller Teilnehmer für
Verbrennungsregister gesamt (100)

Vorwort

Sehr geehrte Teilnehmer des Verbrennungsregisters,

hiermit überreichen wir Ihnen den Jahresbericht 2023 des Verbrennungsregisters der DGV für Ihre Klinik. Der Bericht enthält alle Patienten, die bis März 2023 für das Jahr 2022 eingegeben wurden. Ausgewählte **Ergebnisse aus 2022** werden dabei auch mit **Ergebnissen aus den 3 vorhergehenden Jahren** verglichen, sofern Ihre Klinik auch in diesen Jahren am Verbrennungsregister teilgenommen hat. Da die Teilnahme am Register freiwillig ist, sind epidemiologische Rückschlüsse auf die Versorgung Brandverletzter in Deutschland, Österreich und der Schweiz nur bedingt möglich.

Für die Dateneingabe in das Verbrennungsregister existieren zwei unterschiedliche Fragebögen, einer für **Erwachsene** und einer für **Kinder**, deren Datensätze sich teilweise unterscheiden. Der Kinderfragebogen findet unabhängig vom Schwerpunkt der behandelnden Klinik bei allen Patienten Anwendung, die das 16. Lebensjahr noch nicht vollendet haben (also 0 bis 15 Jahre alt sind).

In diesem Jahresbericht sind Analysen, die ausschließlich Kinder betreffen, in **violetten** Farbtönen dargestellt, und Ergebnisse für Erwachsene in **blauer** Farbe. Für Analysen über das gesamte Kollektiv werden andere Farbtöne gewählt. Nachfolgend wird oft das Wort Verbrennungen allgemein auch für Verbrühungen, Verätzungen oder Erfrierungen verwendet, wenn es nicht ausdrücklich anders angegeben ist. Zum Beispiel kann die VKOF (verbrannte Körperoberfläche) sowohl das Flächenausmaß von Verbrennungen als auch von Verbrühungen, Verätzungen oder anderen Hautverletzungen bezeichnen

Die Zahl der teilnehmenden Kliniken kann sich von Jahr zu Jahr ändern. Für den aktuell achten Jahresbericht haben insgesamt **38 Kliniken** Daten von Patienten dokumentiert, die von Januar bis Dezember 2022 behandelt wurden; das ist die gleiche Anzahl wie im letzten Jahr. Die Fallzahl insgesamt beträgt **2504 Fälle**, wobei insbesondere der Anteil erwachsener Patienten zurzeit gering ist (n=717). Im Gesamtregister wurden seit offiziellem Start des Registers im Juli 2014 (Patienten ab 2015) bisher 28.390 Fälle erfasst; 63% davon sind Kinder.

Durch die Einführung der neuen **Dokumentationssoftware** der Firma Heartbeat Medical Solutions GmbH ist es vorübergehend zu einem Rückgang der Fallzahlen gekommen. Dies lag einerseits an den zum Teil langwierigen juristischen und datenschutzrechtlichen Prüfungen einiger Kliniken, andererseits an fehlenden schriftlichen Patienteneinwilligungen. Da die zentrale datenschutzrechtliche Prüfung der BG-Kliniken im letzten Jahr noch nicht abgeschlossen war, fehlen nahezu alle BG-Kliniken im Register, was den geringen Anteil erwachsener Patienten erklärt. Mittlerweile liegt eine Freigabe

zur Wiederteilnahme vor, so dass wir damit rechnen, dass in 2023 wieder mehr Erwachsene im Register dokumentiert werden.

Die **Datenqualität** im Register ist seit Umstellung der Software weiterhin hoch, was der vereinfachten Dateneingabe mit automatischen Plausibilitätsprüfungen geschuldet ist.

Seit 2018 wurden 10 wissenschaftliche Publikationen aus dem Verbrennungsregister in Fachzeitschriften mit peer-review Verfahren veröffentlicht.

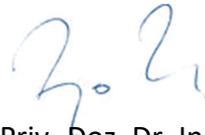
Wir danken ausdrücklich für Ihr Engagement, das dazu beiträgt, ein qualitativ hochwertiges Register zu betreiben, was mittlerweile auch international Anerkennung erfährt.

Für das kommende Jahr wünschen wir Ihnen alles Gute und vor allem Gesundheit.

Mit freundlichen Grüßen,



Priv.-Doz. Dr. Oliver C. Thamm
Beauftragter Verbrennungsregister



Priv.-Doz. Dr. Ingo Königs
Verantwortlicher Kinderkliniken

Inhaltsverzeichnis

1. Teilnehmende Kliniken	5
1.1 Erwachsenenkliniken	5
1.2 Gemischte Kliniken	5
1.3 Kinderkliniken	6
2. Fallzahlen und Kollektiv	7
2.1 Altersverteilung	8
2.2 Geschlechterverteilung	8
2.3 Zuweisungsdauer	9
2.4 Unfallzusammenhang	10
2.5 Unfallursache	11
2.6 Verletzungsschwere	12
3. Aufnahmedaten	13
3.1 Kühlung	14
3.2 Risikofaktoren	14
3.3 Verbrannte Körperoberfläche (VKOF) und Verbrennungstiefe	14
3.4 Inhalationstrauma (IHT)	15
3.5 Betroffene Körperregionen (Kinder)	15
4. Verlaufparameter	16
4.1 Volumentherapie	16
4.2 Zeitpunkt der ersten Nekrektomie	17
4.3 Anzahl Operationen	18
4.4 Interventionen in tiefer Narkose / tiefer Analgosedierung	19
5. Outcome	20
5.1 Mortalität	20
5.2 Beatmungstage	23
5.3 Liegedauer	23
5.4 Komplikationen	24
6. Dokumentationsqualität und Vollständigkeit	25
7. Copyright	26
8. Impressum	26

1. Teilnehmende Kliniken

Im Jahr 2021 haben **insgesamt 38** Verbrennungskliniken am Register teilgenommen und Fälle dokumentiert, die von Januar bis Dezember 2021 behandelt wurden.

Die folgenden Kliniken haben im letzten Jahr keine Fälle im Register erfasst: BG Unfallklinik Tübingen (3), BG Unfallklinik Murnau (5), München Bogenhausen (7), Dr. von Hauner'sches Kinderspital München (9), Unfallkrankenhaus Berlin (10), BG Unfallkrankenhaus Hamburg (11), Universitätsklinik Aachen (17), BG Unfallklinik Duisburg (19), Gelsenkirchen Buer (26), BG Unfallklinik Ludwigshafen (27), BG-Klinik Bergmannstrost Halle (33), St. Elisabeth, Halle/Saale (35), LKH Feldkirch (43), Charité Berlin (46), Kinderkrankenhaus Hamburg Altona (49), Gelnhausen (55), Dr. Horst Schmidt Kliniken Wiesbaden (56), Universitätsklinikum Düsseldorf (58) und Mariahilf Hamburg (60).

Zwei Kliniken haben in 2022 ihre Teilnahme wieder eingestellt (7, 26); zwei weitere Kliniken haben dagegen ihre Dokumentation wieder aufgenommen (44, 62). Damit bleibt die Gesamtzahl der aktuell teilnehmenden Kliniken unverändert (n=38).

Sieben Kliniken haben seit der Gründung des Registers in 2015 jedes Jahr regelmäßig teilgenommen; 14 weitere Kliniken waren seit 2016 jedes Jahr vertreten.

1.1 Erwachsenenkliniken

Neun Kliniken mit Schwerpunkt in der Versorgung schwerbrandverletzter **Erwachsener** haben im Jahr 2022 Patienten im Register dokumentiert. Folgende Kliniken in alphabetischer Reihenfolge wurden bei der Jahresstatistik berücksichtigt (Zentrumsnummer in Klammern):

- Bochum BG (23)
- Dortmund Klinikum (18)
- Hannover MHH (15)
- Köln-Merheim (21)
- Leipzig St. Georg (30)
- Lübeck Universität (36)
- Nürnberg Klinikum Süd (6)
- Stuttgart Marienkrankenhaus (1)
- Zürich Universität (44)

1.2 Gemischte Kliniken

Zwei Kliniken mit Schwerpunkt in der Versorgung sowohl schwerbrandverletzter Erwachsener als auch brandverletzter Kinder haben im Jahr 2022 Patienten dokumentiert (Zentrumsnummer in Klammern):

Offenbach Sana (13)

Lausanne Universität (64)

1.3 Kinderkliniken

Es haben **27** Kliniken mit Schwerpunkt in der Versorgung brandverletzter **Kinder** Patienten im Register dokumentiert. Folgende Kliniken in alphabetischer Reihenfolge wurden bei der Jahresstatistik berücksichtigt (Zentrumsnummer in Klammern):

Augsburg (63)

Bochum St. Josef (24)

Bremen Mitte (47)

Dortmund Kinderklinik (48)

Dresden Univ. (32)

Duisburg Sana (20)

Erfurt Helios (38)

Frankfurt / Oder (65)

Hamburg Kath. Kinderkrankenhaus (12)

Hamm (25)

Hannover Auf der Bult (16)

Karlsruhe (53)

Kassel (14)

Köln-Riehl (22)

Leipzig Universität (31)

Lörrach (54)

Lübeck Kinderchirurgie (37)

Mainz (29)

Mannheim (4)

München Schwabing (8)

Nürnberg Klinikum (50)

Nürnberg Cnopf (62)

Osnabrück (67)

Potsdam (51)

Stuttgart (2)

Tübingen (52)

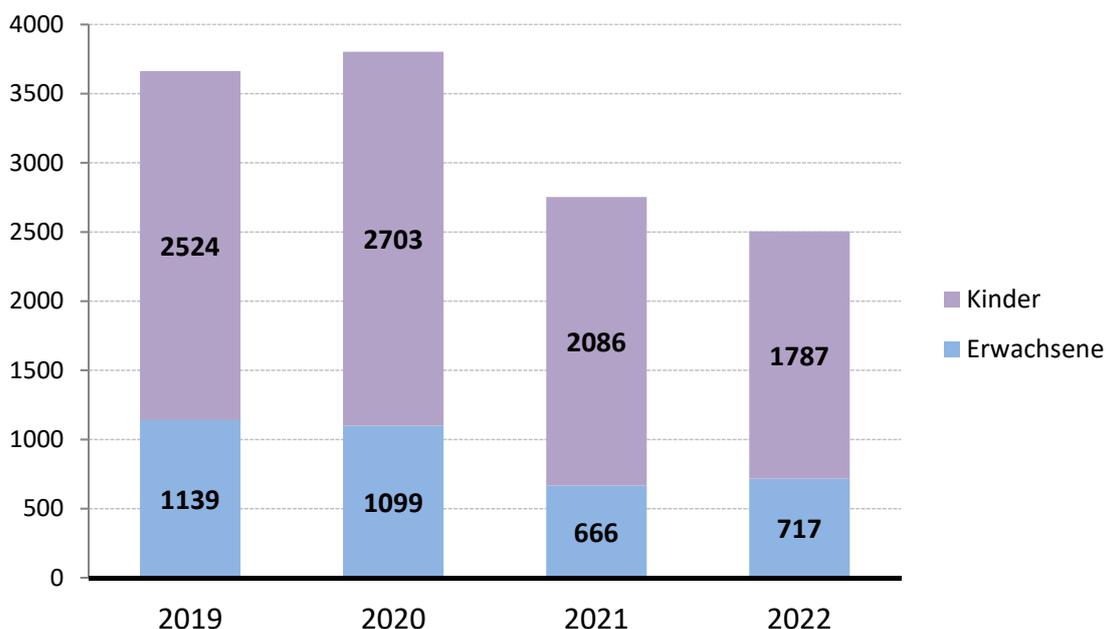
Zürich Kinderspital (45)

2. Fallzahlen und Kollektiv

Im Verbrennungsregister werden Patienten registriert, die hauptsächlich aufgrund von thermischen oder chemischen Verletzungen eine stationäre Behandlung benötigen. Ausnahme sind Patienten mit seltenen großflächigen Hauterkrankungen, die aufgrund der ähnlichen Verletzungsart und Pathophysiologie ebenfalls inkludiert werden. Dabei unterscheiden sich die Einschlusskriterien bei Kindern und Erwachsenen. Während bei Erwachsenen nur Patienten eingeschlossen werden, bei denen eine Aufnahme auf die Schwerverbrannten-Intensivstation (SV-Station) notwendig ist, werden sämtliche Kinder mit thermischen oder chemischen Verletzungen eingeschlossen, die stationär (normal- oder intensivstationär) aufgenommen wurden.

Im Jahr 2022 wurden insgesamt **2504** brandverletzte Patienten im Verbrennungsregister dokumentiert, darunter **1787 Kinder** (71%). Vereinzelt wurden Kinder unter 16 Jahren in Erwachsenen-Zentren behandelt und dokumentiert (n=5), oder junge Erwachsene (Alter 16-19 Jahre) in Kinderzentren (n=17).

Von Ihrer Klinik wurden im letzten Jahr **717 Erwachsene** und **1787 Kinder** dokumentiert. Die Fallzahlen der vergangenen Jahre sind in der folgenden Grafik dargestellt.



2.1 Altersverteilung

Die Altersverteilung unterscheidet sich definitionsgemäß in den unterschiedlichen Schwerpunktkliniken. Die folgenden Tabellen zeigen den Altersdurchschnitt in Jahren (MW) und die prozentuale Verteilung in den unterschiedlichen Altersgruppen. Ein Patient hatte in 2022 keine gültige Altersangabe im Register.

Alter (in Jahren)

Erwachsene (n=717)	MW (Jahre)	16-20	21-40	41-60	61-80	> 80
Ihre Klinik 2022	47,5	10%	30%	35%	17%	7%
Verbrennungsregister 2022	47,5	10%	30%	35%	17%	7%

Kinder (n=1787)	MW (Jahre)	0-1	2-3	4-6	7-9	9-15
Ihre Klinik 2022	3,1	54%	18%	9%	10%	10%
Verbrennungsregister 2022	3,1	54%	18%	9%	10%	10%

2.2 Geschlechterverteilung

Angaben zum Geschlecht lagen im Jahr 2022 bei allen Patienten im Register vor.

Erwachsene (n=717)	männlich	weiblich
Ihre Klinik 2022	69%	31%
Verbrennungsregister 2022	69%	31%

Kinder (0-15 Jahre, n=1787)	männlich	weiblich
Ihre Klinik 2022	60%	40%
Verbrennungsregister 2022	60%	40%

2.3 Zuweisungsdauer

Die Zuweisungsdauer bezeichnet die Zeit, die vom Zeitpunkt des Unfalls bis zur Aufnahme ins Krankenhaus verstrichen ist. Als Erst- oder Primärzuweisung wird ein Patient bezeichnet, der als ersten Anlaufpunkt direkt in der Klinik erschienen ist, d. h. kein weiterer Arztkontakt außer ggf. mit einem Notarzt bestanden hat. Sollten die Uhrzeit des Unfalls oder der Aufnahme (oder beide) fehlen, lässt sich keine Zuweisungsdauer berechnen. Zuweisungsdauern >10 Tagen wurden ausgeschlossen, und der Unfallzeitpunkt muss vor dem Aufnahmezeitpunkt liegen. Sekundäre Zuweisungen innerhalb von 2 Stunden nach Unfall wurden als primäre betrachtet, und primäre Aufnahmen nach >48 Std. als sekundäre.

Für Ihre Klinik konnten somit 201 Fälle in 2022 nicht berücksichtigt werden.

Zum Vergleich werden hier auch die Werte Ihrer Klinik aus den Jahren 2019, 2020 und 2021 mit angegeben.

Erwachsene	primär	sekundär
Verbrennungsregister 2022	2,0 Std. (n=395)	39,1 Std. (n=216)
Ihre Klinik 2022	2,0 Std. (n=395)	39,1 Std. (n=216)
Ihre Klinik 2021	2,1 Std. (n=400)	35,1 Std. (n=204)
Ihre Klinik 2020	2,5 Std. (n=659)	32,3 Std. (n=268)
Ihre Klinik 2019	2,2 Std. (n=578)	23,9 Std. (n=268)

Kinder (0-15 Jahre)	primär	sekundär
Verbrennungsregister 2022	2,0 Std. (n=1042)	44,6 Std. (n=598)
Ihre Klinik 2022	2,0 Std. (n=1042)	44,6 Std. (n=598)
Ihre Klinik 2021	1,8 Std. (n=1307)	38,5 Std. (n=640)
Ihre Klinik 2020	2,6 Std. (n=1537)	42,7 Std. (n=662)
Ihre Klinik 2019	2,4 Std. (n=1384)	36,4 Std. (n=584)

2.4 Unfallzusammenhang

Der Unfallzusammenhang gibt den Kontext wieder, in dem die Verletzung entstanden ist. Zum Beispiel wird ein Unfall, der während der Arbeit oder in der Schule die zur Aufnahme führende Verletzung verursacht hat, als Arbeits-/Schulunfall bezeichnet. Mehrfachnennungen sind nicht möglich. Im Register lag 2021 bei allen Personen eine Angabe vor.

Wie auch die Ursachen auf der folgenden Seite sind die Angaben hier absteigend nach der Prävalenz sortiert (außer sonstige).

Erwachsene	Ihre Klinik 2022	Verbrennungsregister 2022
Haus-/ Freizeitunfall	70%	70%
Arbeits-/ Schulunfall	14%	14%
Suizid / Selbstverletzung	3%	3%
Kriminell / Misshandlung	2%	2%
Verkehrsunfall	<1%	<1%
sonstige	11%	11%

Kinder (0-15 Jahre)	Ihre Klinik 2022	Verbrennungsregister 2022
Haus-/ Freizeitunfall	95%	95%
Kriminell / Misshandlung	1%	1% (n=20)
Arbeits-/ Schulunfall	1%	1% (n=20)
Verkehrsunfall	<1%	<1% (n=4)
Suizid / Selbstverletzung	0%	0% (n=0)
sonstige	2%	2% (n=40)

Vergleichswerte aus den Jahren 2019 / 2020 / 2021 im Gesamtregister:

- Haus-/Freizeitunfälle bei Erwachsenen 70% / 70% / 73%
- Haus-/Freizeitunfälle bei Kindern: 96% / 97% / 97%

2.5 Unfallursache

Mit der Unfallursache wird das schädigende Ereignis (z.B. Flamme oder Strom) oder das schädigende Agens (z.B. Säure oder Lauge) angegeben. Mehrfachnennungen sind hier nicht möglich. Die Angaben sind absteigend nach Häufigkeit sortiert.

Erwachsene	Ihre Klinik 2022	Verbr.register 2022	
Flamme (auch Verpuffung)	44%	44%	(n=319)
Verbrühung	21%	21%	(n=154)
Fettverbrennung (auch Öl)	3%	3%	(n=24)
Blasenb. Hauterkrankungen	3%	3%	(n=20)
Explosion (Hitzewelle)	2%	2%	(n=17)
Kontakt Feststoff	2%	2%	(n=13)
Kontakt flüssiger Feststoff	2%	2%	(n=12)
Strom: Niederspannung	2%	2%	(n=12)
Säure	1%	1%	(n=9)
Strom: Hochspannung	1%	1%	(n=6)
Lauge	1%	1%	(n=5)
Reines IHT	<1%	<1%	(n=3)
Erfrierungen	<1%	<1%	(n=1)
Blitz	0%	0%	(n=0)
sonstiges	1%	1%	(n=4)

Kinder (0-15 Jahre)	Ihre Klinik 2022	Verbr.register 2022	
Verbrühung	70%	70%	(n=1245)
Kontakt Feststoff	14%	14%	(n=252)
Flamme (auch Verpuffung)	5%	5%	(n=89)
Fettverbrennung (auch Öl)	4%	4%	(n=65)
Kontakt flüssiger Feststoff	1%	1%	(n=26)
Strom: Niederspannung	1%	1%	(n=11)
Explosion (Hitzewelle)	1%	1%	(n=11)
Strom: Hochspannung	<1%	<1%	(n=4)
Säure	<1%	<1%	(n=3)
Blasenb. Hauterkrankungen	<1%	<1%	(n=3)
Erfrierungen	<1%	<1%	(n=3)
Lauge	<1%	<1%	(n=2)
Blitz	0%	0%	(n=0)
Reines IHT	0%	0%	(n=0)
sonstiges	1%	1%	(n=22)

2.6 Verletzungsschwere

Der **Abbreviated Burn Severity Index** (ABSI) ist der international am häufigsten verwendete Score zur Beschreibung der Verletzungsschwere bei Verbrennungen. Er berechnet sich über die Größe der betroffenen Körperoberfläche, die Tiefe der Verbrennung, das Vorliegen eines Inhalationstraumas (klinischer Verdacht), das Alter und das Geschlecht. Die nachfolgenden Tabellen geben einen Überblick über die Verteilung der Fälle mit unterschiedlichem Schweregrad im letzten Jahr.

Bei fehlender Angabe zum Inhalationstrauma wurde angenommen, dass keines vorlag. Somit konnte für alle Fälle ein ABSI berechnet werden.

Erwachsene	Ihre Klinik 2022	Verbrennungsregister 2022
ABSI fehlt (n)	0 von 717	0 von 717
Mittelwert des ABSI	5,6	5,6
ABSI 2-3	15%	15%
ABSI 4-5	42%	42%
ABSI 6-7	25%	25%
ABSI 8-9	11%	11%
ABSI 10-11	4%	4%
ABSI 12-13	2%	2%
ABSI > 13	1%	1%

Kinder (0-15 Jahre)	Ihre Klinik 2022	Verbrennungsregister 2022
ABSI fehlt (n)	0 von 1787	0 von 1787
Mittelwert des ABSI	2,7	2,7
ABSI 2-3	89%	89%
ABSI 4-5	10%	10%
ABSI 6-7	1%	1%
ABSI 8-9	0%	<1%
ABSI 10-11	0%	<1%
ABSI > 11	0%	0%

Im Jahr 2021 waren die ABSI Mittelwerte im Gesamtregister sehr ähnlich, sowohl für Erwachsene (5,4) als auch für Kinder (2,7).

3. Aufnahmedaten

Die folgende Auswertung bezieht sich auf das Ausmaß der Verbrennung und weitere Daten, die während der Aufnahmesituation erhoben wurden.

3.1 Kühlung

Die Kühlung vor Ort ist ein kontrovers diskutiertes Thema. Fraglich ist, ob die Kühlung großflächiger Verbrennungen zu einer Hypothermie des Patienten führt. Die folgende Tabelle zeigt die Häufigkeit der Durchführung präklinischer Kühlmaßnahmen und die Körpertemperatur bei Aufnahme in Abhängigkeit von einer stattgehabten Kühlung an. Für diese Auswertung werden nur **primär aufgenommene Patienten** betrachtet.

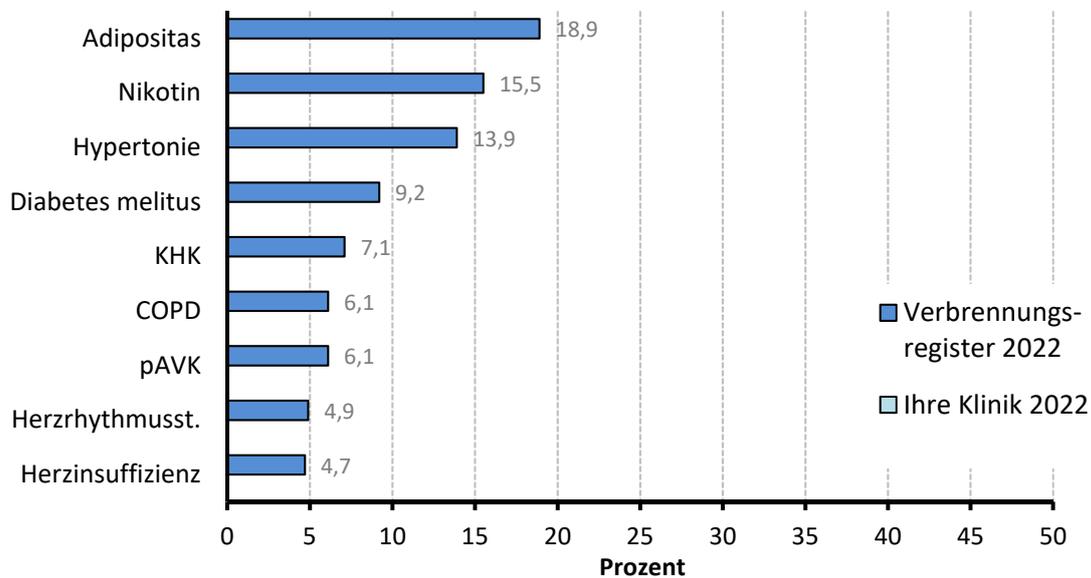
Erwachsene	Ihre Klinik 2022	Verbrennungsregister 2022
Primär versorgte Pat. mit Angaben	n=336	n=336
- Fälle mit Kühlung	52%	52%
- Temperatur ohne Kühlung	36,4 °C	36,4 °C
- Temperatur mit Kühlung	36,6 °C	36,6 °C
Nur Fälle mit VKOF \geq 15%	n=80	n=80
- Fälle mit Kühlung	48%	48%
- Temperatur ohne Kühlung	36,1 °C	36,1 °C
- Temperatur mit Kühlung	36,5 °C	36,5 °C

Kinder (0-15 Jahre)	Ihre Klinik 2022	Verbrennungsregister 2022
Primär versorgte Pat. mit Angaben	n=978	n=978
- Fälle mit Kühlung	74%	74%
- Temperatur ohne Kühlung	36,9 °C	36,9 °C
- Temperatur mit Kühlung	36,8 °C	36,8 °C
Nur Fälle mit VKOF \geq 15%	n=57	n=57
- Fälle mit Kühlung	81%	81%
- Temperatur ohne Kühlung	36,8 °C	36,8 °C
- Temperatur mit Kühlung	36,6 °C	36,6 °C

Vergleichswerte aus 2021 im Gesamtregister: 45% der Erwachsenen / 74% der Kinder wurden gekühlt.

3.2 Risikofaktoren

Die Heilung von Brandverletzungen kann durch bestimmte Faktoren negativ beeinflusst werden. Nachfolgend ist die Prävalenz von 9 wichtigen Risikofaktoren graphisch dargestellt. Da diese Faktoren bei Kindern extrem selten vorliegen, werden hier nur erwachsene Patienten berücksichtigt.



3.3 Verbrannte Körperoberfläche (VKOF) und Verbrennungstiefe

Das Ausmaß der verbrannten Körperoberfläche und die Tiefe der Verletzung haben einen wesentlichen Einfluss auf den Krankheitsverlauf und das Überleben der betroffenen Patienten. Die nachfolgenden Tabellen geben die durchschnittliche Größe der VKOF der unterschiedlichen Verbrennungsgrade bei Erwachsenen und Kindern an.

Erwachsene	Ihre Klinik 2022	Verbrennungsregister 2022
Grad 2a	6,0%	6,0%
Grad 2b	4,5%	4,5%
Grad 3	3,6%	3,6%
VKOF gesamt	14,1%	14,1%

Kinder (0-15 Jahre)	Ihre Klinik 2022	Verbrennungsregister 2022
Grad 2a	3,7%	3,7%
Grad 2b	1,2%	1,2%
Grad 3	0,4%	0,4%
VKOF gesamt	5,4%	5,4%

3.4 Inhalationstrauma (IHT)

Ein Inhalationstrauma kann durch das Einatmen von Rauch oder heißen Gasen entweder isoliert oder als Begleitverletzung bei Verbrennungen entstehen. Es hat einen prognostischen Wert für das Outcome der Behandlung.

In der Regel wird der Verdacht auf das Vorliegen eines Inhalationstraumas bronchoskopisch bestätigt. 2022 wurde bei 59% der Verdachtsfälle eine Bronchoskopie durchgeführt. Neben den klinischen Verdachtsdiagnosen wird hier auch die bronchoskopisch bestätigte Anzahl berichtet.

Im Verbrennungsregister lag 2022 bei allen Fällen die Angabe zum Verdacht auf ein Inhalationstrauma vor, wie im Vorjahr.

Erwachsene	n	Verdacht auf IHT	Bronchoskopien	IHT bestätigt
Ihre Klinik 2022	717	19,7%, n=141	n=86	10,0%, n=72
Verbrennungsregister 2022	717	19,7%, n=141	n=86	10,0%, n=72

Kinder (0-15 Jahre)	n	Verdacht auf IHT	Bronchoskopien	IHT bestätigt
Ihre Klinik 2022	1787	0,6%, n=11	n=4	0,1% , n=2
Verbrennungsregister 2022	1787	0,6%, n=11	n=4	0,1%, n=2

3.5 Betroffene Körperregionen (Kinder)

Die von der Verletzung betroffenen Körperregionen können Aufschluss über den Verletzungsmechanismus geben. Dies ist insbesondere zur Prävention von kindlichen Verbrühungen und Verbrennungen von Bedeutung. Nachfolgend ist die Häufigkeit der betroffenen Körperregionen detailliert aufgeführt. Für Erwachsene wurde dieser Parameter nicht erhoben.

70 Kinder (4%) hatten im aktuellen Jahr hier keine Angabe im Register.

Kinder (0-15 Jahre)	Ihre Klinik 2022 (n=1717)	Verbrennungsregister 2022
Kopf	24%	24%
Hals	15%	15%
Rumpf ventral	46%	46%
Rumpf dorsal	8%	8%
Arm (ohne Hand)	40%	40%
Hand	28%	28%
Genitale/Anus	7%	7%
Bein (ohne Fuß)	29%	29%
Fuß	13%	13%

4. Verlaufsparmeter

Zu den Verlaufsparmetern zählen die klinisch erhobenen Daten nach der Aufnahme bis zur Entlassung bzw. bis zur Verlegung von der SV-Station.

4.1 Volumentherapie

Die Volumentherapie bei Schwerbrandverletzten ist ein seit langem kontrovers diskutiertes Thema ohne evidenzbasierte Empfehlungen, da die Studienlage diesbezüglich noch sehr dünn ist. Durch die kontinuierliche Dokumentation der intravenösen Volumentherapie während der ersten 48 Stunden nach Unfall erhoffen wir uns nach einigen Jahren mehr Erkenntnisse.

Daten zur Volumentherapie sollen sinnvollerweise nur bei den Schwerbrandverletzten mit einer VKOF $\geq 15\%$ erhoben werden. Daher wurden für diese Analyse nur Fälle mit **VKOF $\geq 15\%$** berücksichtigt. Die Anzahl von Patienten mit VKOF $\geq 15\%$ in Ihrer Klinik im Jahr 2022 betrug **n=306 Fälle**. Gültige Angaben zur Volumengabe über 24/48 Stunden (incl. VKOF und Körpergewicht) lagen bei **203 Patienten** vor. Im Verbrennungsregister insgesamt haben 203 von 306 Patienten hier gültige Angaben.

Volumengabe (Kristalloide) am ersten (0-24 Std.) und zweiten (25-48 Std.) Tag sowie kumulativ in den ersten 48 Stunden nach dem Unfall in **ml pro %VKOF und kgKG**.

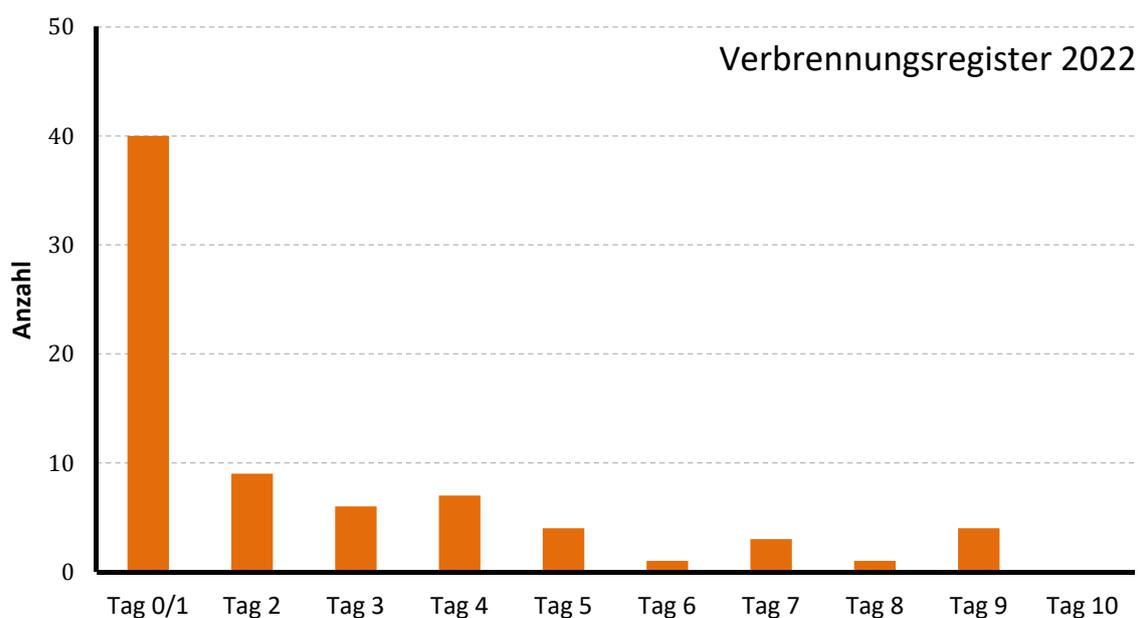
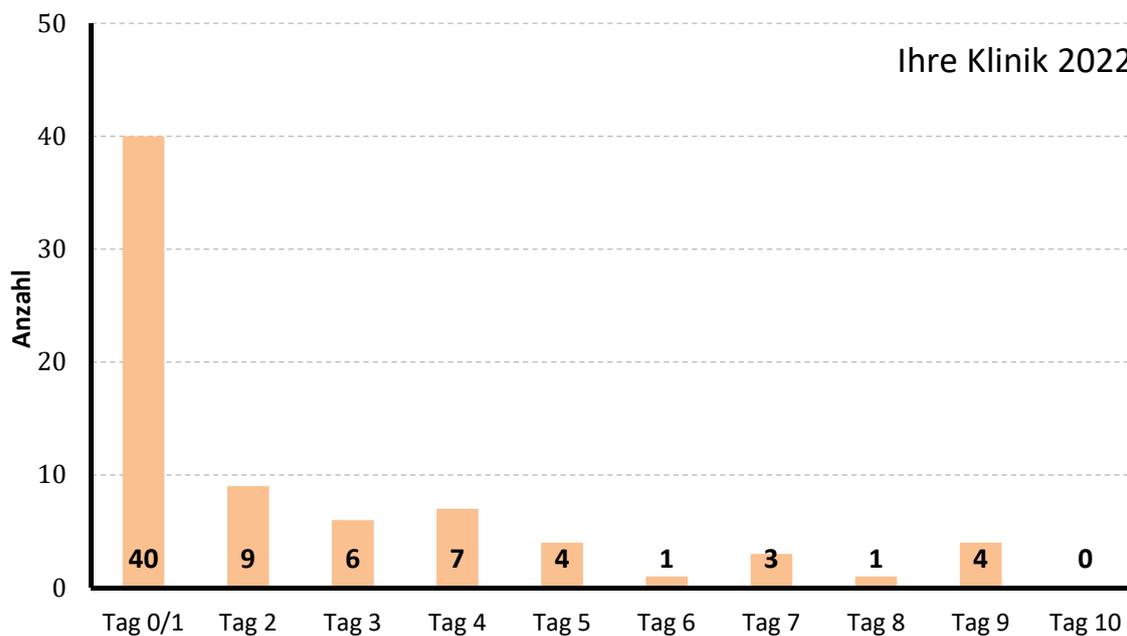
Erwachsene (VKOF $\geq 15\%$)	0-24 Std.	25-48 Std.	0-48 Std.
Ihre Klinik 2022	3,1	1,7	4,8
Verbrennungsregister 2022	3,1	1,7	4,8
Verbrennungsregister 2021	4,3	3,2	7,5
Verbrennungsregister 2020	4,6	2,5	7,3
Verbrennungsregister 2019	5,7	2,8	8,8

Kinder (VKOF $\geq 15\%$)	0-24 Std.	25-48 Std.	0-48 Std.
Ihre Klinik 2022	5,2	4,0	9,4
Verbrennungsregister 2022	5,2	4,0	9,4
Verbrennungsregister 2021	5,1	3,5	8,2
Verbrennungsregister 2020	4,7	2,9	7,7
Verbrennungsregister 2019	5,3	3,3	8,8

4.2 Zeitpunkt der ersten Nekrektomie

Der optimale Zeitpunkt der ersten Nekrektomie liegt bei drittgradigen Verbrennungen je nach Zustand des Patienten zwischen Tag 1 (Sofortnekrektomie) und 4 nach dem Unfall. Die nachfolgende Grafik zeigt die Häufigkeitsverteilung der ersten Nekrektomie (tangentielle Nekrektomie, nicht Débridement) an unterschiedlichen Tagen bei Schwerbrandverletzten (**VKOF \geq 15%**) mit mindestens anteilig **drittgradigen Verbrennungen** (Ihre Klinik n=158). Von diesen hatten **77 Patienten** eine gültige Angabe zum Zeitpunkt der Nekrektomie. Die Verteilung innerhalb der ersten 10 Tage ist unten dargestellt.

Da für Kinder der Zeitpunkt der ersten Nekrektomie nicht dokumentiert wurde, sind hier nur die Daten der Erwachsenen dargestellt.



4.3 Anzahl Operationen

In der nachfolgenden Tabelle ist die durchschnittliche Gesamtanzahl aller Operationen in Abhängigkeit von der Größe der VKOF bei Schwerbrandverletzten (**VKOF \geq 15%**) mit **2b- bis 3-gradigen Verbrennungen** dargestellt. Es wurden nur Patienten betrachtet, die die ersten 4 Wochen überlebt haben (Ihre Klinik: **n=97**; SV-Register gesamt: n=97).

Zum Vergleich dient eine Gruppe mit VKOF < 15%, aber mit einem Anteil 2b- bis 3-gradigen Verbrennungen.

Erfasst wurden alle Eingriffe inklusive des Aufnahmebads bis zur Verlegung von der SV-Station. Die Anzahl der Operationen ist jeweils mit angegeben. Für Kinder wurde dieser Parameter nicht erhoben.

Erwachsene	Ihre Klinik 2022	Verbrennungsregister 2022
<u>Zum Vergleich:</u> VKOF < 15%	613 OPs / 287 Patienten = 2,1 OPs pro Patient	613 OPs / 287 Patienten 2,1 OPs pro Patient
VKOF 15 bis 30%	231 OPs / 66 Patienten = 3,5 OPs pro Patient	231 OPs / 66 Patienten 3,5 OPs pro Patient
VKOF 31 bis 50%	112 OPs / 21 Patienten = 5,3 OPs pro Patient	112 OPs / 21 Patienten 5,3 OPs pro Patient
VKOF über 50%	94 OPs / 10 Patienten = 9,4 OPs pro Patient	94 OPs / 10 Patienten 9,4 OPs pro Patient

Vergleichswerte aus dem Verbrennungsregister 2021: 2,0 / 3,2 / 4,7 / 11,4 OPs pro Patient

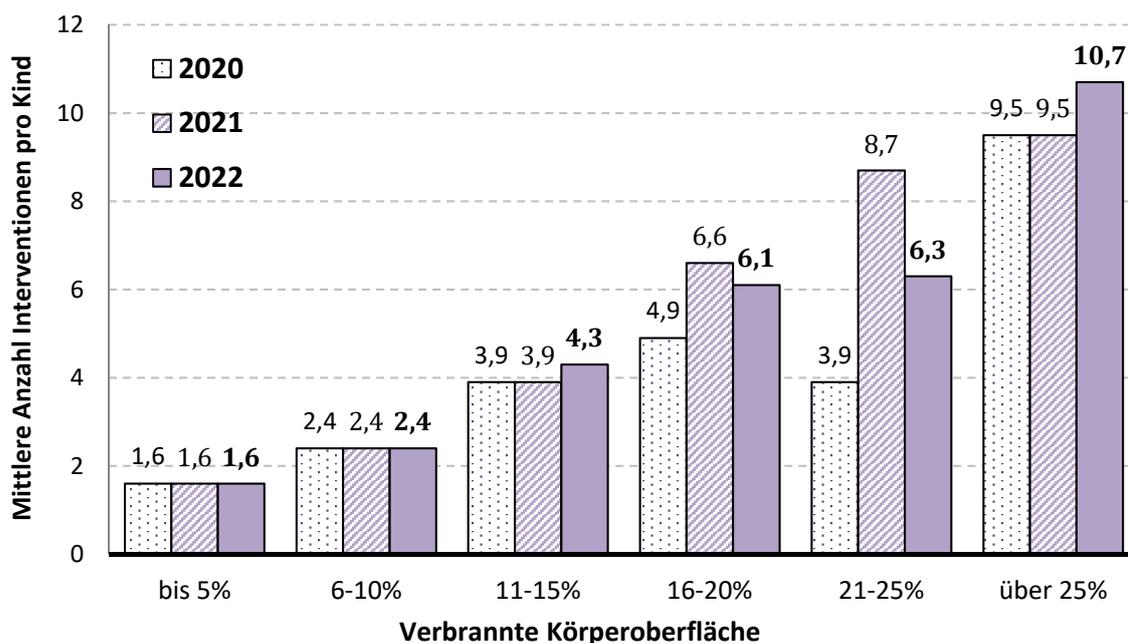
4.4 Interventionen in Narkose / tiefer Analgosedierung

Die Gesamtzahl von Interventionen in Narkose oder tiefer Analgosedierung spielt eine wichtige Rolle bei der Versorgung brandverletzter **Kinder**. Hierbei wurde die Narkose / tiefe Analgosedierung als Sedationslevel "deep sedation" nach der ASA-Klassifikation definiert.

Nachfolgend sind die **Anzahl der in Sedierung durchgeführten Interventionen** pro Kind und in Klammern die **Fallzahl** in vier Altersgruppen angegeben. Für Erwachsene wurde dieser Parameter nicht erhoben.

Kinder (0-15 Jahre)	Ihre Klinik 2022	Verbrennungsregister 2022
bis 2 Jahre	2281 (bei 1069 Kindern)	2281 (bei 1069 Kindern) = 2,1 pro Kind
3-6 Jahre	627 (bei 284 Kindern)	627 (bei 284 Kindern) = 2,2 pro Kind
7-12 Jahre	430 (bei 193 Kindern)	430 (bei 193 Kindern) = 2,2 pro Kind
13-15 Jahre	187 (bei 71 Kindern)	187 (bei 71 Kindern) = 2,6 pro Kind
gesamt	3525 (bei 1617 Kindern)	3525 (bei 1617 Kindern) = 2,2 pro Kind

Die folgende Grafik zeigt die durchschnittliche **Anzahl Interventionen** pro Kind (0-15 J.) in Abhängigkeit vom Ausmaß der **verbrannten Körperoberfläche** im gesamten Verbrennungsregister als Trend für die vergangenen drei Jahre.



5. Outcome

Zur Qualitätsmessung sind Outcome-Parameter obligat. Im Folgenden werden Mortalität, Beatmungstage, Liegedauer und Komplikationen im Krankenhaus näher dargestellt.

5.1 Mortalität

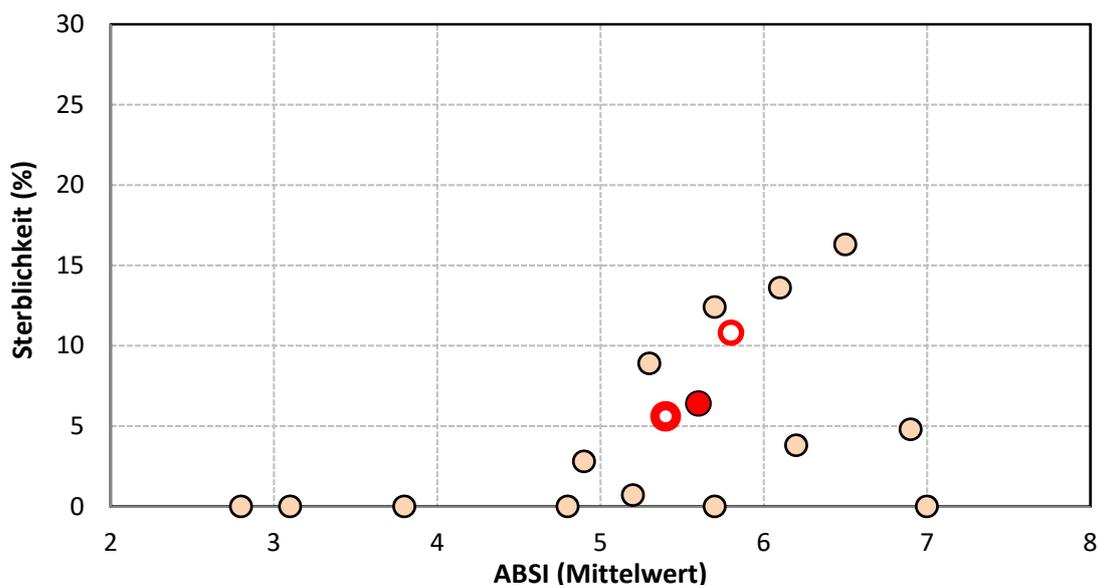
Die Mortalität ist der wichtigste Outcome-Parameter und wird hier in Abhängigkeit von der Verbrennungsschwere (ABSI) graphisch dargestellt. Vom ABSI können Rückschlüsse auf die Überlebenswahrscheinlichkeit getroffen werden (nach Tobiasen et al., *Annals of Emerg. Medicine*, 1982). Im folgenden Diagramm wird jede teilnehmende Klinik als Punkt dargestellt. Der Punkt ergibt sich aus dem Mittelwert des ABSI (auf der X-Achse) sowie der Mortalität (auf der Y-Achse). Ihre Klinik ist als **roter Punkt** hervorgehoben (●); der Gesamtwert für das Verbrennungsregister ist **schwarz** markiert (●). Bei weniger als 4 Fällen wurden Klinikwerte nicht in der Grafik berücksichtigt. Angaben Ihrer Klinik zu ABSI und Sterblichkeit sind bei 716 von 717 Patienten vorhanden (2022).

Diese Auswertung wird nur für **Erwachsene** durchgeführt, da die Sterblichkeit bei den Kindern sehr gering ist; im Jahr 2022 sind nur 3 der 1787 Kinder (0,2%) an den Folgen ihrer Verbrennungen verstorben.

Erwachsene	Ihre Klinik 2022	Verbrennungsregister 2022
ABSI Mittelwert	5,6 Punkte	5,6 Punkte
Sterblichkeit (%)	6,4% (46 von 716)	6,4% (46 von 716)

Zum Vergleich die Werte Ihrer Klinik aus den beiden vorhergehenden Jahren:

- 2021 (●): ABSI: 5,4 Sterblichkeit: 5,6% (n=666)
- 2020 (○): ABSI: 5,8 Sterblichkeit: 10,8% (n=1088)



Mortalität in Abhängigkeit vom ABSI

Die nachfolgende Tabelle vergleicht die Sterblichkeit (nur Erwachsene) in unterschiedlichen Schweregrad-Gruppen gemäß ABSI mit Angabe der prognostizierten Sterblichkeit nach Tobiasen et al.

Aus Ihrer Klinik werden hier **717 Fälle** berücksichtigt. Zum Vergleich wird die Mortalität im Gesamtregister 2022 sowie insgesamt über alle Jahre (2015-22) dargestellt.

Die Analyse lässt erkennen, dass die gemessene Mortalität heute in den meisten Kategorien nur noch etwa halb so hoch ist wie die prognostizierte Mortalität von Tobiasen et al. Nur bei den extrem schwer Betroffenen (ABSI 12+) gilt dies nicht, aber auch dort versterben heute deutlich weniger als erwartet.

Erwachsene	Ihre Klinik 2022	Verbrennungsregister 2022 / insgesamt	Prognose (lt. Tobiasen)
ABSI 2-3	0% (0 von 104)	0% / 0,1%	≤1%
ABSI 4-5	0% (1 von 304)	0,3% / 0,9%	2%
ABSI 6-7	6% (11 von 180)	6,1% / 6,2%	10-20%
ABSI 8-9	14% (11 von 81)	13,6% / 24,8%	30-50%
ABSI 10-11	40% (12 von 30)	41,4% / 49,0%	60-80%
ABSI 12-13	58% (7 von 12)	58,3% / 73,9%	≥90%
ABSI >13	67% (4 von 6)	66,7% / 89,2%	

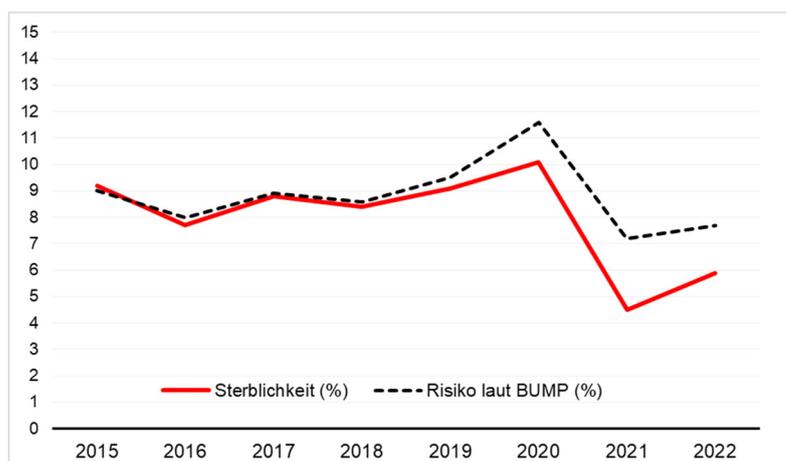
Mortalität und BUMP Score

Der „Burn Mortality Prediction (**BUMP**) Score“ wurde mit Daten aus dem SV-Register entwickelt und ist in der Zeitschrift *Burns* erschienen (Bagheri et al. 2023, 49(1):110-119).

Die Komponenten dieses Scores für Erwachsene sind:

- VKOF (%)
- Alter
- Anzahl Risikofaktoren
- Arbeit / Verkehr / Suizid
- Inhalationstrauma
- 3-gradige Verbrennungen

Künftige Auswertungen im SV-Register werden diesen Score stärker berücksichtigen.



5.2 Beatmungstage

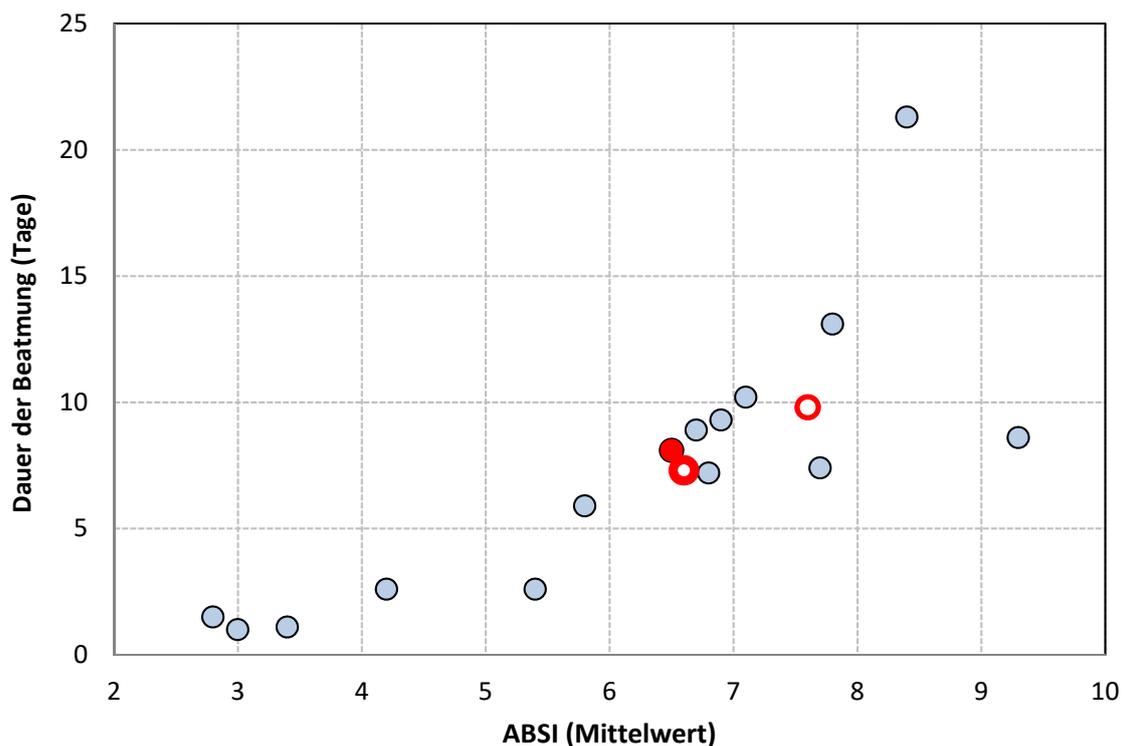
Die Dauer der Beatmung wird für statistische Auswertungen unterschiedlicher Fragestellungen herangezogen und ist ein Maß für die Invasivität einer Behandlung. Sie wird häufig im Rahmen des Qualitätsmanagements auf Intensivstationen herangezogen, insbesondere zur Bewertung Beatmungs-assoziiierter Infektionsraten.

Nachfolgend sind die durchschnittlichen Beatmungstage aller teilnehmenden Kliniken in Abhängigkeit vom ABSI graphisch dargestellt. Für die Grafik wurden nur beatmete Patienten mit Angabe der Beatmungsdauer ausgewertet. Kliniken mit weniger als 4 Fällen sind in der Grafik nicht berücksichtigt. Ihre Klinik ist **rot** hervor gehoben; der Gesamtwert für das Verbrennungsregister ist **schwarz** markiert (●).

Alle Patienten	Ihre Klinik 2022	Verbrennungsregister 2022
Keine Angabe	0% (n=0)	0%
Nicht Beatmet	88% (n=2208)	88%
Beatmet	12% (n=296)	12%
Dauer vorhanden	n=296	n=296
Mittlere Dauer der Beatmung in Tagen, falls beatmet	8,1 Tage	8,1 Tage
ABSI Mittelwert dieser Pat.	6,5 Punkte	6,5 Punkte

Zum Vergleich die Werte Ihrer Klinik aus den beiden vorhergehenden Jahren:

2021 (●): ABSI: 6,6 Punkte Dauer: 7,3 Tage
 2020 (○): ABSI: 7,6 Punkte Dauer: 9,8 Tage



5.3 Liegedauer

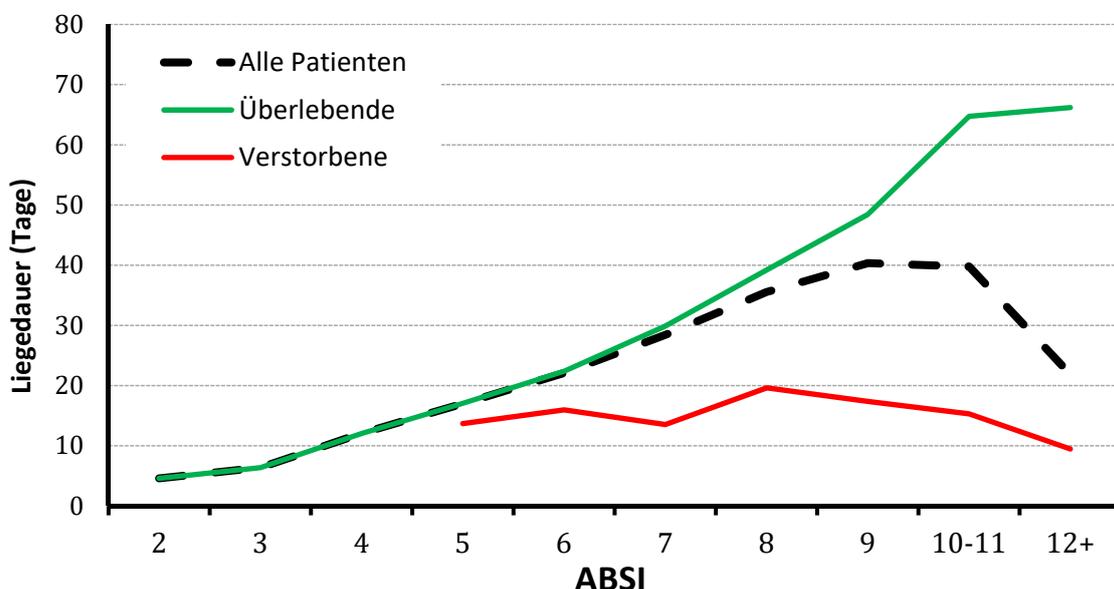
Die Liegedauer ist ein wichtiger Faktor bei Kostenanalysen im Gesundheitssystem. Insbesondere bei Brandverletzungen kann die Liegedauer teilweise sehr hoch sein. Nachfolgend sind die mittlere und mediane **Krankenhausliegedauer (Verweildauer)** in Tagen für leichter (VKOF <15%) und schwerer (VKOF ≥15%) brandverletzte Patienten angegeben. Zwölf Patienten (Ihre Klinik n=12) hatten keine oder falsche Angaben zur Liegedauer.

Erwachsene	Ihre Klinik 2022	Verbrennungsregister 2022
	Mittelwert / Median	
gesamt	19,6 / 12 Tage	19,6 / 12 Tage
VKOF <15%	13,1 / 9 Tage	13,1 / 9 Tage
VKOF ≥15%	34,7 / 23 Tage	34,7 / 23 Tage

Kinder (0-15 Jahre)	Ihre Klinik 2022	Verbrennungsregister 2022
	Mittelwert / Median	
gesamt	6,5 / 4 Tage	6,5 / 4 Tage
VKOF <15%	5,8 / 3 Tage	5,8 / 3 Tage
VKOF ≥15%	20,4 / 17 Tage	20,4 / 17 Tage

Zum Vergleich: in den vorhergehenden Jahren 2020 / 2021 lag die mittlere Liegedauer der Erwachsenen bei **19,4 / 16,9 Tagen**, und die der Kinder bei **6,0 / 6,4 Tagen**.

Bei schwer brandverletzten Patienten steigt die Liegedauer auf der SV-Station mit dem ABSI zunächst an. Bei den schwersten Verbrennungen sinkt die Liegedauer wieder, da viele Patienten trotz Intensivtherapie versterben. Das folgende Diagramm zeigt die **mittlere Liegedauer im Krankenhaus (Tage)** der letzten 5 Jahre im Gesamt-Register (2018-22) in Abhängigkeit von der Verbrennungsschwere (ABSI) für alle Patienten sowie separat für Überlebende und Verstorbene (Subgruppen mit n<10 nicht dargestellt).



5.4 Komplikationen

Komplikationen gehören neben der Liegedauer und der Sterblichkeit zu den wichtigsten Merkmalen der Versorgungsqualität. Natürlich hängt die Komplikationsrate stark von Faktoren wie dem Schweregrad der Verbrennung oder dem Alter ab, daher sollten sie nicht isoliert betrachtet werden.

Nachfolgend sind getrennt für Kinder und Erwachsene die Häufigkeiten für das Auftreten einer **Pneumonie** und einer **Sepsis** dargestellt. Da eine Pneumonie häufig die Ursache einer Sepsis ist, wurden auch die Fälle ausgezählt, bei denen **beides** beobachtet wurde. Als Vergleichswert zur Beurteilung der Verbrennungsschwere dient der Mittelwert des **ABSI**. Die Ergebnisse aus den früheren Jahren sind zum Vergleich ebenfalls dargestellt. Diese Komplikationen werden seit 2017 erfasst.

Im Gesamtregister lagen 2022 bei allen Erwachsenen und Kindern bis auf 2 Fälle Angaben zu Pneumonie und Sepsis vor.

Erwachsene	Fälle	Pneumonie	Sepsis	beides	ABSI*
Ihre Klinik 2022	716	11,9% (n=85)	10,5% (n=75)	6,7% (n=48)	8
Ihre Klinik früher	6108	8,8% (n=537)	7,8% (n=477)	5,1% (n=309)	8,2
Verbrennungsregister 2021	716	11,9% (n= 85)	10,5% (n=75)	6,7% (n=48)	8,0
Verbrennungsregister früher	6108	8,8% (n=537)	7,8% (n=477)	5,1% (n=309)	8,2

* ABSI für Erwachsene mit Pneumonie oder Sepsis.

Vergleichswert für Erwachsene ohne Komplikation: ABSI 5,2 (2017-22)

Kinder	Fälle	Pneumonie	Sepsis	beides	ABSI*
Ihre Klinik 2022	1787	0,4% (n=7)	0,6% (n=10)	0,2% (n=4)	4,5
Ihre Klinik früher	12414	0,6% (n=77)	0,7% (n=81)	0,2% (n=28)	4,8
Verbrennungsregister 2022	1787	0,4% (n=7)	0,6% (n=10)	0,2% (n=4)	4,5
Verbrennungsregister früher	12414	0,6% (n=77)	0,7% (n=81)	0,2% (n=28)	4,8

* ABSI für Kinder mit Pneumonie oder Sepsis.

Vergleichswert für Kinder ohne Komplikation: ABSI 2,7 (2017-22)

6. Dokumentationsqualität und Vollständigkeit

Datenbanken und Qualitätsberichte können nur so gut sein, wie die in ihnen enthaltenen Daten. Wenn wichtige Angaben bei vielen Patienten fehlen, werden die Auswertungen ungenau, nicht möglich oder sogar falsch. Nachfolgend sind die **Vollständigkeitsraten** für einige beispielhaft ausgesuchte, relevante Variablen farbcodiert dargestellt. Gute Vollständigkeitsraten sind grün markiert (<5% fehlend, ) , mittelmäßige Raten sind gelb (5-10% fehlend, ) und nicht akzeptable Raten sind rot (>10% fehlend, ) gekennzeichnet.

Zum Vergleich sind in der folgenden Tabelle auch **Anteil (%)** und **Anzahl fehlender Werte** für Ihre Klinik angegeben. Die Raten fehlender Werte für 2022 sind auch für das Verbrennungsregister insgesamt dargestellt, und zusätzlich der Vergleichswert der vorhergehenden 3 Jahre (2019-21). Dabei wurden auch unplausible Daten als fehlend gewertet.

Variable	Ihre Klinik 2022		Verbrennungs- register 2022	Verbrennungs- register 2019-21
Fallzahl gesamt	n=2504		n=2504	n=10217
Alter		0% (n=0)		0%
Geschlecht		0% (n=0)		0%
Temperatur		4% (n=102)		 18%
Größe		9% (n=233)		 22%
Gewicht		1,3% (n=33)		 7%
ABSI		0% (n=0)		 1%
IHT		0% (n=0)		 <1%
Kristalloide (24h)*		33% (n=101)		 26%
Kristalloide (48h)*		39% (n=118)		 30%
Liegedauer im Krhs.		0,5% (n=12)		 2%
Mortalität		0% (n=1)		 <1%

* Nur bei Patienten mit VKOF \geq 15%.

7. Copyright

© 2023 Arbeitsgruppe Verbrennungsregister der Deutschen Gesellschaft für Verbrennungsmedizin e.V. (DGV)

Leitung: Priv.-Doz. Dr. med. Oliver C. Thamm und Priv.-Doz. Dr. med. Ingo Königs.

Jede Veröffentlichung oder sonstige publizistische Weiterverarbeitung von Daten aus dem Verbrennungsregister der DGV bedarf der vorherigen Genehmigung durch die Arbeitsgruppe Verbrennungsregister über einen Antrag. Das Antragsformular findet sich auf der Homepage der DGV unter www.verbrennungsmedizin.de/verbrennungsregister/forschung.

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

Für wissenschaftliche Publikationen mit Daten aus dem Verbrennungsregister gilt die Publikationsrichtlinie des Verbrennungsregisters der DGV.

8. Impressum

Statistische Auswertungen und Erstellung der Jahresberichte:

Prof. Dr. Rolf Lefering (IFOM, Universität Witten/Herdecke)

in Zusammenarbeit mit PD Dr. Oliver C. Thamm (DGV)

Korrespondenzadressen:

Priv.-Doz. Dr. med. Oliver C. Thamm

(Beauftragter Verbrennungsregister der DGV)

Klinik für Plastische und Ästhetische Chirurgie

Helios Klinikum Berlin-Buch

Schwanebecker Chaussee 50

13125 Berlin

Tel: 030 9401 12450

Fax: 030 9401 52429

e-mail: verbrennungsregister@verbrennungsmedizin.de

Priv.-Doz. Dr. med. Ingo Königs

(Ansprechpartner Kinderkliniken)

AKK Altonaer Kinderkrankenhaus gGmbH

Bleickenallee 38

22763 Hamburg

Tel: 040 88908-230

Fax: 040 88908-180

e-mail: ingo.koenigs@kinderkrankenhaus.net

Finanzielle Unterstützung:

Das Verbrennungsregister der DGV wird seit 2017 über Beiträge der teilnehmenden Kliniken finanziert. Die Anschubfinanzierung erfolgte durch Unterstützung der Walter und Marga Boll Stiftung (2014-2016).