

DIPLOMARBEIT

Epidemiologische Studie über thermisch verletzte Kinder und Jugendliche in den Jahren: 1988 -2011

eingereicht von:

Angelika Maria Höbenreich

Geb.Dat.:16.12.1985

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktorin der gesamten Heilkunde

(Dr. med. univ.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

Universitätsklinik für Kinder und Jugendheilkunde

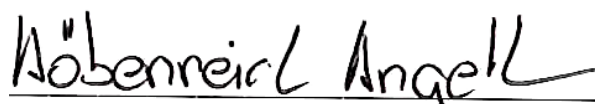
unter der Anleitung von

Univ. Prof. Dr. Trop Marija

unter der Betreuung von

OA. Dr. Pfurtscheller Klaus

Graz, 27.3.2013


Höbenreich Angelika

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am 27.3.2013

Nöbnererl Angel

Um nicht den Lesefluss durch eine ständige Nennung beider Geschlechter zu stören, wird entweder eine geschlechtsneutrale Formulierung verwendet oder es wird nur eines der beiden Geschlechter angegeben. Im letzteren Fall sind selbstverständlich beide Geschlechter gemeint.

DANKSAGUNG

An erster Stelle bedanke ich mich bei meiner Mentorin Frau Univ.- Prof. Dr. Trop Marija, die mir mit dieser Arbeit viel Vertrauen, neue Erfahrungen und berufliche Erkenntnisse geschenkt und die mich immer wunderbar unterstützt hat. Ich hoffe, mit dieser Arbeit ein wenig davon zurückgeben zu können.

Besonderer Dank gilt auch meinem Betreuer Herrn Dr. Pfurtscheller Klaus, für seine Unterstützung, Flexibilität und Geduld mit mir bei dieser Arbeit.

Danke an Herrn Georg Madler für die statistische Auswertung der Daten.

Mein besonderer Dank gebührt meiner Mutter, die mir nicht nur bei dieser Arbeit sondern auch während meines gesamten Studiums in vielerlei Hinsicht eine Stütze war. Danke für deine Unterstützung und dein Verständnis.

Weiters möchte ich meiner Familie danken, die mir durch ihre Unterstützung mein Studium und somit auch diese Arbeit ermöglicht hat.

INHALTSVERZEICHNIS

<i>Danksagung</i> -----	2
<i>Vorwort</i> -----	4
<i>Zusammenfassung</i> -----	7
<i>Abstract</i> -----	10
<i>Glossar und Abkürzungen</i> -----	13
<i>Abbildungsverzeichnis</i> -----	14
<i>Tabellenverzeichnis</i> -----	16
<i>Einleitung</i> -----	17
<i>Material und Methoden</i> -----	37
<i>Ergebnisse - Resultate</i> -----	42
<i>Diskussion</i> -----	89
<i>ConClusion</i> -----	97
<i>Literaturverzeichnis</i> -----	99
<i>Curriculum Vitae</i> -----	106

VORWORT

Brandverletzungen stellen, sowohl global als auch europaweit gesehen, ein erhebliches Problem im Gesundheitswesen dar. Jährlich sterben mehr als 195 000 Menschen an Brandverletzungen. Die Zahl der Todesopfer durch Verbrühungen, Verätzungen, Strahlung oder anderen hitzebedingten Todesursachen wird sogar auf mehr als 300 000 Menschen pro Jahr geschätzt, wobei jedoch exakte weltweite Zahlen nicht verfügbar sind. Verbrennungen und Verbrühungen stehen weltweit an 15. Stelle aller Todesursachen bei Kindern und jungen Erwachsenen. Kinder unter dem 5. Lebensjahr haben dabei das höchste Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko in dieser Patientengruppe. (1)

Allein in Österreich sterben 40 bis 50 Menschen pro Jahr bei einem Brand. (2)

In Europa stehen Verbrennungen und Verbrühungen sogar an 4. Stelle der Todesursachen bei Kindern und Jugendlichen. Die Meisten der durch Feuer oder Verbrühungen verursachten Todesfälle bei Kindern wurden 2012 in Lettland, Estland, Bulgarien, Rumänien und Belgien verzeichnet. Die wenigsten in der Tschechischen Republik, Italien und Großbritannien. Österreich liegt dabei an 11. Stelle der Länder mit den wenigsten durch Feuer oder Verbrühungen assoziierten Todesfällen mit durchschnittlich 4 Todesfällen pro Jahr. (3)

Täglich verletzen sich in Österreich durchschnittlich 3 Kinder an thermischen Energiequellen. Dies bedeutet, dass sich alljährlich rund 1.500 Kinder so schwer verbrennen oder verbrühen, dass sie in einem Krankenhaus behandelt werden müssen. Bei jedem 7. Kind muss jedoch auch nach einer erfolgreich abgeschlossenen Akutbehandlung mit einer Dauerbeeinträchtigung gerechnet werden. In 95 % der Fälle sind dies meist stigmatisierende Narben im Gesicht und auf dem Oberkörper. (4)

Daher zählen gravierende, jedoch nicht unbedingt tödliche Brandverletzung zu den häufigsten und schwersten Verletzungen, welche ein Kind im Laufe seiner Entwicklung erleiden kann. Diese Verletzungen stellen sowohl eine erhebliche medizinische, soziale, ökonomische aber auch persönliche Bürde, nicht nur für den Patienten selbst, sondern auch für dessen Familie und die Gesellschaft dar. (5)

Die betroffenen Patienten haben oft lange, wenn nicht ein Leben lang, mit den Folgen ihrer physischen aber auch psychischen Verletzungen zu kämpfen. Besonders wichtig für den Behandlungserfolg dieser Patienten ist natürlich, nicht nur eine professionelle, interdisziplinäre Behandlung durch ein dafür speziell geschultes Team, sondern auch die physische und die psychische Stärke des Patienten selbst. So müssen sich diese Patienten oftmals chirurgischen Prozeduren unterziehen, welche natürlich auch eine lange Hospitalisationszeit mit sich bringen. Für viele Patienten ist der Rehabilitationsweg jedoch auch nach einer erfolgreich abgeschlossenen Akutbehandlung noch lange nicht vorbei, denn häufig müssen Jahre nach der Verletzung wieder plastisch- rekonstruktive chirurgische Eingriffe aufgrund von Kontrakturen, Deformitäten oder anderen körperlichen Einschränkungen durch Narbenbildung durchgeführt werden.

Solche Situationen werden meist schon von betroffenen erwachsenen Patienten nur schwer verstanden und gemeistert und erfordern demnach auch ein enormes Maß an Willensstärke und emotionaler Kraft. Betroffene Kinder, im Besonderen aber auch deren Familie und Angehörige, können sich in so einer Situation verständlicherweise auch einmal überfordert, hilflos und alleingelassen fühlen. Eine besondere Herausforderung ist daher nicht nur die akute Behandlung der Verletzungen nach dem Ereignis, sondern auch die weitere Begleitung und Führung brandverletzter Kinder und deren Familie.

Genau damit beschäftigt sich das Team, der in Österreich ersten und bis jetzt einzigen Brandverletzteneinheit für Kinder und Jugendliche an der Universitätsklinik für Kinder und Jugendheilkunde Graz, welche am 4. Juli 1987 eröffnet wurde.

Die Behandlung brandverletzter Kinder und Jugendlicher am Universitätsklinikum Graz ist eine multidisziplinäre Teamarbeit, welche zur Zeit drei Kliniken miteinander verbindet: die Universitätsklinik für Kinder und Jugendheilkunde – Brandverletzteneinheit für Kinder und Jugendliche, die Universitätsklinik für Chirurgie - Klinische Abteilung für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie und die Universitätsklinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin – Abteilung für Kinderchirurgische Anästhesie. (6)

Um eine, den internationalen Standards entsprechende Versorgung von jungen Brandopfern zu gewährleisten, musste 1987 erst ein Teil der pädiatrischen Intensivstation umgebaut werden. Im Rahmen des Klinikumbaus wurde diese Einheit 1998 komplett neu gebaut und technisch dem neuesten internationalen Standard angepasst. Diese BVE besteht nun aus einem Erstversorgungs- und Ambulanzraum, einem vollständig ausgerüsteten Operationssaal, einer Intensivpflegeeinheit mit zwei Intensivbetten und einem weiterem Zweibettzimmer für Patienten mit leichteren Verbrennungen.

Um eine, für dieses spezielle Patientengut bestmögliche Behandlung und Weiterbetreuung auch nach dem Verlassen der Intensiveinheit zu gewährleisten, arbeiten hier im so genannten „Burn-Team“ Verbrennungsspezialisten im Sinne von pädiatrischen Intensivmedizinern, Pädiatern, Plastischen Chirurgen, Anästhesisten, Pflegepersonal, Physiotherapeuten und Psychologen eng zusammen.

Jährlich werden in der BVE rund 60 - 80 Kinder und Jugendliche stationär und weitere 200 ambulant behandelt. Für die Nachbetreuung steht den brandverletzten Patienten auch eine eigene Nachsorgeambulanz zur Verfügung. Dieses Brandverletztzentrum ist somit eine Einheit, welche den besonderen Erfordernissen von brandverletzten Opfern Rechnung trägt. (6)

ZUSAMMENFASSUNG

EINLEITUNG

Verbrennungen und Verbrühungen waren und sind noch immer einer der Hauptgründe für eine Hospitalisation von Kindern und Jugendlichen und zählen somit auch zu den ökonomisch teuersten traumatischen Verletzungen im europäischen Gesundheitssystem. In den westlichen Industrieländern sind rund 2-6% aller kindlichen Verletzungen auf Verbrennungen oder Verbrühungen zurück zu führen. Diese Verletzungen stehen an 4. Stelle der unfallbedingten Todesursachen in dieser Altersgruppe. Dabei zählen vor allem Verbrühungen zu den häufigsten Verletzungen bei kleinen Kindern in Europa.

Ziel dieser Studie war die Erfassung und retrospektive Analyse epidemiologischer Daten aller Kinder und Jugendlicher, welche in einem Zeitraum von 1988 bis 2011 auf die BVE nach einem thermischen Trauma stationär aufgenommen wurden.

METHODEN

Bei dieser 24 Jahre erfassenden Studie handelt es sich um eine retrospektive Datenanalyse von insgesamt 1536 erworbenen Datensätzen. Durch die retrospektive Auswertung, der aus den Krankenakten gewonnen Daten, konnten detaillierte Informationen über die Patienten als auch den Unfall selbst gewonnen werden. Dazu gehören die persönlichen Risikofaktoren, Alter, Geschlecht, Umstände des Unfalles, Unfallursache, der Unfallort, die Verletzungsart, das Aufnahmedatum, Körperregionen, das Ausmaß der Verletzung, der TBSA, die Aufenthaltsdauer im Krankenhaus und eventuell durchgeführte Narbenkorrekturen.

ERGEBNISSE

In dieser retrospektiven epidemiologischen Studie gab es insgesamt 1536 stationäre Aufnahmen von Kindern und Jugendlichen. Davon waren 1411 Aufnahmen von Patienten mit akuten Brandverletzungen und 125 Aufnahmen von Patienten mit chronischen Brandwunden. Es konnten insgesamt 4 Todesfälle verzeichnet werden. Generell zeigt sich eine kontinuierliche Abnahme der stationär aufgenommenen Patienten mit einer Gesamtreduktion von durchschnittlich 53% in 24 Jahren und einer Reduktion um 2,3% pro Jahr. Prinzipiell verletzten sich mehr Jungen (64,1%) als Mädchen (35,9%) und die am häufigsten betroffene Altersgruppe waren Kinder zwischen dem 1.-5. Lebensjahr. Die meisten Verletzungen waren Verbrühungen (64,9%), am häufigsten ausgelöst durch heiße Nahrung oder Flüssigkeiten, gefolgt von der Kontaktverbrennung (14,3%) durch Bügeleisen oder Heizkörper. Der gefährlichste Ort für die Entstehung dieser Verletzungen war das eigene Heim (34,4%) und in diesem war besonders die Küche (34,2%) der am unfallbehaftetste Raum. Die am häufigsten verletzte Körperregion war die obere Extremität (22,5%), gefolgt von der Hand (21,5%). Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer eines Patienten beträgt heutzutage 5,6 Tage und 75% aller Aufenthalte dauern zwischen 1 - 11 Tagen.

ZUSAMMENFASSUNG

Den Ergebnissen der Studie zufolge, ist das Kind mit dem höchsten Risiko einer Verbrennung oder Verbrühung ein Junge zwischen dem 1.-5. Lebensjahr. Die meisten Verletzungen fanden im eigenen Heim statt, besonders häufig in der Küche, im Esszimmer oder im Badezimmer und wurden zum größten Teil durch Tätigkeiten im Haushalt (kochen, bügeln, baden) oder durch das Hantieren mit Haushaltsgeräten (Wasserkocher, Bügeleisen) ausgelöst. Daher könnte allein schon durch geringe Vorsichtsmaßnahmen ein großer Teil dieser Verletzungen vermieden werden. Aus diesem Grund bedarf es weiterer Bestrebungen zur Einführung von automatischen Kinderschutzsicherungen, Kampagnen zur Aufklärung und Sensibilisierung der Eltern über Risiken und Gefahren, besonders im eigenen Heim, sowie der Einführung strengerer gesetzlicher Vorschriften, welche einen einheitlichen, standardisierten und vor allem kontrollierten europaweiten Verkauf von automatisch temperaturregulierenden Wasserhähnen, kindersicheren Feuerzeugen, feuerfester Kinderbekleidung und Feuerwerkskörpern sowie die Einhaltung baulicher Maßnahmen zum Feuerschutz garantieren.

ABSTRACT

OBJECTIVE

Burns and scalds were and still are one of the main reasons for hospitalizations of children and young adults and therefore present one of the most expensive traumatic injuries in the European health system. In the western industrialized countries 2-6% of all injuries in children are due to scalds or burns. These injuries are the 4th most frequent cause of death in this age group. Especially scald injuries represent a serious health problem and are the most frequent injury among pediatric patients in Europe.

The aim of this study was to summarize, evaluate and perform a retrospective analysis of epidemiologic data of all children and young adults, who were hospitalized for burn injuries at the BVE of the medical university hospital Graz for the period from 1988 to 2011.

METHODS

The aim of this 24 year lasting study was to perform a retrospective analysis of 1536 acquired data records.

Through the retrospective analysis of data acquired from patient's records, we could obtain detailed information about our patients as well as significant details of the injury itself like burn severity, the risks associated with personal, equipment and environmental factors, age, gender, cause of injury, place of injury, depth, TBSA, inhalation injury, days of ventilation support, mortality, surgical procedures, anatomic site and eventually scar correction.

FINDINGS

In this retrospective epidemiologic study 1536 burn related hospitalizations were identified for all children and young adults to the BVE. These hospitalizations could be divided into 1441 hospitalizations of patients with acute burn injuries and 125 hospitalizations of patients with chronic burn injuries. There are 4 burn related deaths reported. Hospital admission rates declined by an average of 53% in the last 24 years and by an average annual rate of 2,3%. Males (64,1%) accounted for greater representation in hospital admissions than females (35,9%) and the age group most likely to be hospitalized was the group between 1-5 years of age. Scalds (64,9%) caused by hot food and liquids were collectively responsible for the majority of hospitalizations, followed by contact burns (14,3%) caused by heating appliances and electric irons. The most dangerous place for these injuries to happen was patient's own home (34,4%), especially the kitchen (34,2%). The burn sites predominantly involved the upper extremity (22,5%) and the hand (21,5%). The median LOS in the hospital nowadays is 5 to 6 days with 75% of hospital stays lasting between 1 and 11 days.

CONCLUSION

The outcome of this study showed that the child with the greatest risk for burns and scalds is a male between 1 and 5 years of age. The majority of the accidents happened in their own home, especially in the kitchen, the dining room or the bathroom, and occurred due to daily activities in the household (cooking, ironing, bathing) or from contact with household appliances (electric kettle, electric iron). Even minor burn safety and preventive strategies could contribute to a significant decrease in burn related injuries. Therefore, further effort needs to be devoted to burn prevention and safety strategies, automatic child proof locks, educational programs to educate parents and caregivers about risks and dangers, especially in their own home, and to implement stricter legal regulations, which would guarantee a uniform, standardized and Europe-wide controlled sale of automatic temperature regulated water taps, childproof lighters, fire resistant clothing and fireworks as the adherence of fire protective structural measures.

GLOSSAR UND ABKÜRZUNGEN

- BVE Brandverletzteneinheit für Kinder und Jugendliche der Univ.-
Klinik für Kinder und Jugendheilkunde Graz
- LOS Length of stay, durchschnittliche Aufenthaltsdauer
- ICD International Classification of Disease
- TBSA Total burn surface area
- ECMO Extrakorporale Membranoxygenierung
- KOF Körperoberfläche
- LKH Landeskrankenhaus
- VKO verbrannte Körperoberfläche
- IQR Interquartile Range

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Dauer der Hitzeeinwirkung und Temperatur von heissem Wasser welche zur 3.° Verbrühung auf erwachsener Haut führt -----	21
Abbildung 2: Schematische Skizze der externen menschlichen Haut mit Details -----	24
Abbildung 3: Einteilung des thermischen Schadens in Verbrennungsgrade -----	30
Abbildung 4: Verbrennungsausdehnung in % KOF -----	31
Abbildung 5: Lund-Browder-Schema -----	32
Abbildung 6: Neunerregel nach „Wallace“ -----	33
Abbildung 7: Klinischen Einteilung der Schweregrade von Verbrennungen nach der American Burn Association -----	34
Abbildung 8: Automatische Berechnung des TBSA sowie des Flüssigkeitsbedarfes -----	35
Abbildung 9: Bildintegration in Burn case 3D -----	36
Abbildung 10: Anzahl aller akuten Aufnahmen in den Jahren 1988-2011 -----	43
Abbildung 11 : Anzahl aller akuten Aufnahmen in den Jahren 1989-2011-----	46
Abbildung 12: Anzahl der männlichen und weiblichen Aufnahmen/Jahr im Vergleich ----	48
Abbildung 13: Anzahl der Aufnahmen der Altersgruppe 1-5 Jahre -----	50
Abbildung 14: Anzahl der Aufnahmen der Altersgruppe 6-13 Jahre -----	51

Abbildung 15: Anzahl der Aufnahmen der Altersgruppe unter 1 Jahr -----	52
Abbildung 16: Anzahl der Aufnahmen der Altersgruppe über 14 Jahre -----	53
Abbildung 17: Unfallursachen nach Häufigkeit -----	62
Abbildung 18: Anzahl der Verbrühungen mit Nahrung/ Flüssigkeit pro Jahr -----	63
Abbildung 19: Anzahl der Verbrühungen durch heisses Wasser pro Jahr -----	64
Abbildung 20: Anzahl der Verletzungen durch Bügeleisen pro Jahr -----	65
Abbildung 21: Lokalisationen nach Häufigkeit -----	68
Abbildung 22: Durchschnittliche Aufenthaltsdauer/ 5 Jahre in Tagen -----	70
Abbildung 23: Anzahl der durch die verschiedenen Unfallursachen ausgelösten Beatmungen -----	75
Abbildung 24: Häufigkeit der Verletzungsarten bei Misshandlungen -----	77
Abbildung 25: Anzahl der Misshandlungen/Jahr mit der jeweiligen Aufenthaltsdauer in Tagen -----	78
Abbildung 26: Anteil der Nicht-österreicher gemessen an der Gesamtpopulation -----	83
Abbildung 27: Ausländeranteil in der Steiermark seit 2002 -----	84
Abbildung 28: Geburtenrate in der Steiermark -----	85

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Average reduction rate bezogen auf das Jahr 1988 -----	44
Tabelle 2: Average reduction rate bezogen auf das Jahr 1989 -----	47
Tabelle 3: Anzahl der Aufnahmen des männlichen und weiblichen Geschlechts -----	55
Tabelle 4: TBSA -----	57
Tabelle 5: Häufigkeit der Verletzungsart mit Verletzungstiefe, Verletzungsausmaß und LOS -----	60
Tabelle 6: Unfallort nach Häufigkeit -----	67
Tabelle 7: Längsten stationären Aufenthalte in Tagen- deren Unfallursache und TBSA --	73
Tabelle 8: Todesfälle mit LOS, TBSA und Unfallursache -----	80
Tabelle 9: Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen -----	82
Tabelle 10: durchschnittliche Haushaltsgröße-----	87

EINLEITUNG

Brandverletzungen und Verbrühungen gehören, im Erwachsenenalter sowie bei Kindern, nicht nur zu den häufigsten sondern auch zu den schwersten Verletzungen mit erheblichen Folgeschäden, besonders im Hinblick auf die Morbidität als auch die Mortalität. Diese Verletzungen zählen aber auch zu den ökonomisch teuersten traumatischen Verletzungen, nicht nur aufgrund der langen Hospitalisations- und Rehabilitationszeit, sondern auch aufgrund der teuren Wundtherapie und den oftmals notwendigen chirurgischen Eingriffen zur Narbenbehandlung. (7,8) Dabei wird bei der Behandlung einer schweren Brandverletzung mit einer Kostensumme von rund 250 000 Euro gerechnet. (9)

Weltweit werden jährlich rund 6 Millionen Menschen mit Brandverletzungen behandelt, die Meisten dieser Verletzungen bedürfen jedoch nur einer ambulanten Versorgung. (10)

Ob nun eine Brandverletzung einer intensivmedizinischen Betreuung in einer dafür spezialisierten Klinik bedarf oder nicht, hängt prinzipiell von der Schwere der Verbrennung, Begleitverletzungen und schlussendlich auch vom generellen Gesundheitszustand des Patienten vor dem Unfall ab. (11,12,13)

In der Europäischen Union sind die drei häufigsten tödlichen Unfälle im Erwachsenenalter mit begleitenden Brandverletzungen: Verkehrsunfälle (21,8%), Stürze (19,4%) und Suizid (24,7%). (14)

Dennoch sind exakte Statistikzahlen für die Europäische Union nur schwer verfügbar, da kaum ein Land in der EU ein nationales Erfassungssystem für Hospitalisationen brandverletzter Patienten aufweist. (15)

In den Vereinigten Staaten sind Verbrennungen mit Feuer und Flammen (tödlich in 6,1%) und Verbrennungen oder Verbrühungen mit heißen Gegenständen oder Substanzen (tödlich in 0,6%) für 2,4% aller Unfälle (basierend auf der Anzahl der stationären Aufnahmen und registrierten Todesfälle) und für 1,6% aller traumatischen Todesfälle verantwortlich. (16)

In den westlichen Industrieländern sind rund 2-6% aller kindlichen Verletzungen auf Verbrennungen oder Verbrühungen zurück zu führen. (17,18,19)

Verbrennungen oder Verbrühungen bei Patienten unter dem 20. Lebensjahr sind, im Gegensatz zu den Erwachsenen, häufig auf Unfälle im Haushalt zurückzuführen, wobei viele dieser meist banalen Unfälle vermeidbar sind.

Schwere Brandverletzungen sowie Verbrühungen sind einer der Hauptgründe für Morbidität und Mortalität bei Kindern und Jugendlichen und stehen an vierter Stelle der unfallbedingten Todesursachen in dieser Altersgruppe. (20) Dabei führen vor allem Unfälle mit heißem Badewasser zu den schwersten und tödlichsten Verbrühungen bei kleinen Kindern in Europa. Jedes Jahr sterben in Großbritannien rund 20 Kinder aufgrund von Verbrühungen mit heißem Badewasser und weitere 500 Kinder unter dem 5. Lebensjahr müssen aufgrund von Verbrühungen mit heißem Badewasser stationär aufgenommen und behandelt werden. (21)

Epidemiologische Studien über Brandverletzungen bei Kindern haben gezeigt, dass spezifische Risikofaktoren besonders in der Altersgruppe zwischen dem 1. und 5. Lebensjahr eine starke Rolle spielen und führten so zur Bildung verschiedener effektiver Programme zur Prävention von Verbrennungen bei kleinen Kindern. (22,23) Diese Programme zur Vorbeugung häuslicher Unfälle sollen sogar bis zu 70% aller Todesfälle bei Kindern, hervorgerufen durch Verbrennungen oder Verbrühungen, verhindern. (24)

Trotzdem würde man erwarten, da es sich meist um Unfälle im häuslichen Bereich handelt und aufgrund der statomotorischen Unsicherheit der Kinder dieser Altersgruppen, besonders bei Kleinkindern unter dem 5. Lebensjahr, dass genau diese Unfälle allein schon durch geringe Vorsichtsmaßnahmen vermieden werden könnten. (25)

Dass dies nicht der Fall ist, sieht man jedoch an den hohen Fallzahlen brandverletzter Kinder und Jugendlicher, welche weltweit tagtäglich stationär oder ambulant behandelt werden müssen. So werden in den Vereinigten Staaten von Amerika, mit einer Einwohnerzahl von 314.167.157 Menschen im Jahr 2012, jeden Tag mehr als 300 Kinder aufgrund einer Verbrennung oder Verbrühung behandelt und 2 davon sterben an den Folgen ihrer Verletzung. (26) In Indien, mit einer Gesamtbevölkerung von 1.210.193.422 Menschen im Jahr 2011, werden jährlich mehr als 1 000 000 Menschen mittel bis schwer verbrannt und 2004 mussten sogar mehr als 11 Millionen Menschen aufgrund einer Verbrennung behandelt werden. (27)

Brandverletzte Patienten, vor allem aber Kinder mit Brandverletzungen, sind ein besonderes Patientengut. So darf hier nicht nur das Kind alleine als Patient angesehen werden, sondern meist bedarf es auch einer Führung und Miteinbeziehung der Eltern sowie weiterer Angehöriger, wenn nicht der gesamten Familie in die Behandlung und weitere Therapie. Nicht nur die Behandlung der physischen sondern auch die der psychischen Wunden bedarf eines dafür speziell geschulten Teams erfahrener Ärzte und Therapeuten. So können auch bei schwer brandverletzten Kindern, welche in einem dafür spezialisierten Zentrum behandelt werden, zufriedenstellende Ergebnisse erzielt werden. (28,29)

Das klinische Management eines schwer brandverletzten Kindes bedarf dabei einer interdisziplinären Herangehensweise. Spezialisierte Zentren für Brandverletzte mit erfahrenen Mitarbeitern können so nicht nur die Therapie und Rehabilitation, sondern auch das Überleben verbessern. (30)

Das Ziel in der Behandlung brandverletzter Patienten ist daher nicht nur die rasche Versorgung der Verletzung, sondern auch die Verringerung der Morbidität sowie das Erzielen einer bestmöglichen Lebensqualität auch nach einer abgeschlossenen klinischen Behandlung.

In Österreich gibt es derzeit 2 spezialisierte Zentren für erwachsene Brandverletzte, welche über ein geeignetes Intensivbett verfügen: das Universitätsklinikum der Stadt Wien und das Unfallkrankenhaus Linz.

An der Universitätsklinik Graz befindet sich jedoch das einzige deklarierte österreichische Zentrum für die Behandlung schwerbrandverletzter Kinder.

Diese BVE gehört zum Universitätsklinikum der Medizinischen Universität Graz und umfasst hauptsächlich das Einzugsgebiet des Bundeslandes Steiermark mit seiner Gesamtbevölkerung von 1.211.506 Menschen auf einer Fläche von 16.401 km² bei einer Gesamtbevölkerung Österreichs von 8.420.900 Menschen. (31,32) Jedoch werden natürlich auch schwerere Fälle aus den umgebenden Bundesländern, vor allem aus Kärnten und dem Burgenland, aufgenommen.

PATHOPHYSIOLOGIE

Eine Verbrennung oder Verbrühung ist eine, durch übermäßige Hitzeeinwirkung (Feuer oder heiße Flüssigkeiten) ausgelöste, Zerstörung der Haut. Die Tiefenausdehnung der Verletzung ist abhängig von der Temperatur der hitzeproduzierenden Noxe, der Einwirkzeit und von der Hautdicke. (33) Bei hohen Temperaturen kommt es daher schon bei kurzer Kontaktzeit zu einer irreversiblen Eiweißdenaturierung und konsekutiv zur Schädigung der Haut.

Bei einem Erwachsenen entsteht eine 3. gradige Verbrühung der Haut bei 65 °C heißem Wasser in weniger als einer Sekunde, bei 60 °C heißem Wasser innerhalb von 5 Sekunden und bei 55 °C heißem Wasser in 30 Sekunden. (34) **(Abbildung 1)**

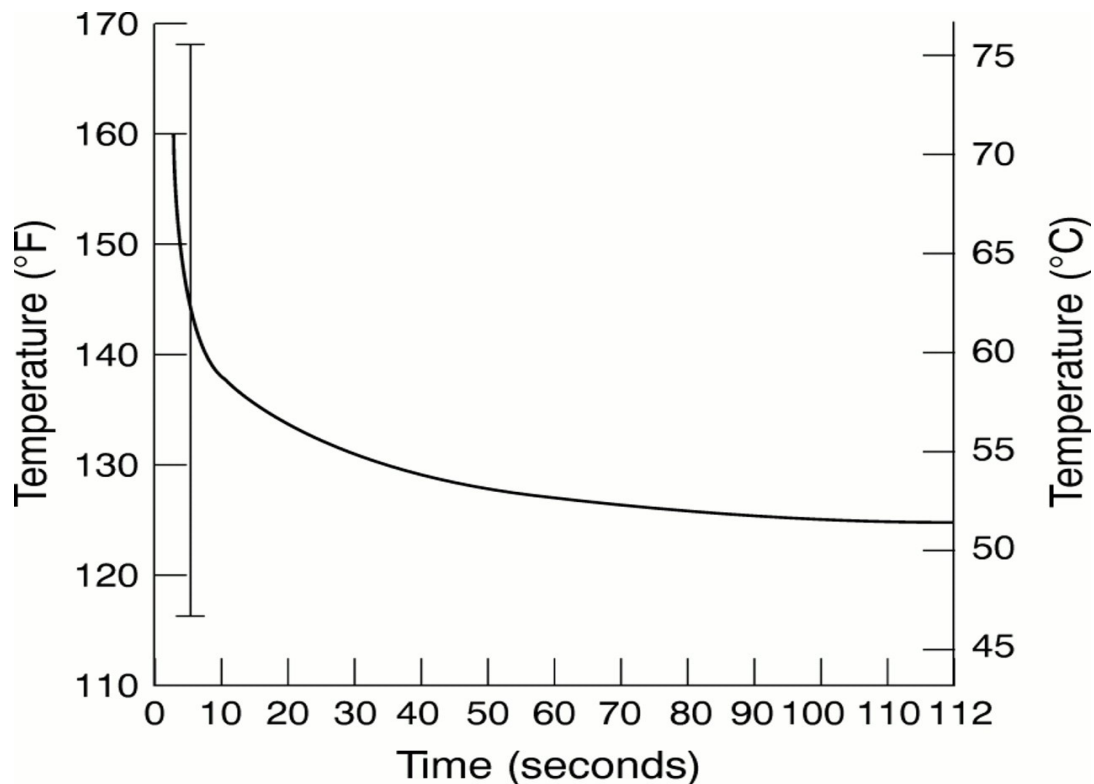


ABBILDUNG 1: DAUER DER HITZEEINWIRKUNG UND TEMPERATUR VON HEISSEM WASSER WELCHE ZUR 3.° VERBRÜHUNG AUF ERWACHSENER HAUT FÜHRT (35)

Viele thermische Verletzungen treten bei kleinen Kindern auf und sind meistens auf heiße Flüssigkeiten zurückzuführen. Noch gravierender sind Schädigungen durch heißes Fett, sowie Brand- und Explosionsverletzungen. Durch die geringere Hautdicke der Kinder kommt es so bei ihnen zu einer schnelleren und tieferen Schädigung der Haut. Bei Temperaturen über 54 °C treten Verbrennungen bei kleinen Kindern in einem Viertel der Zeit der Erwachsenen auf. So entsteht eine 3.° Verbrühung bei Kindern durch 65°C heißes Wasser in weniger als einer halben Sekunde, bei 60 °C heißem Wasser in einer Sekunde und bei 54 °C heißem Wasser in 10 Sekunden. (33)

Eine thermische Verletzung kann aber nicht nur zu einer lokalen Schädigung der Haut, sondern auch zu einer systemischen Organbeteiligung führen. Umfasst die Verbrennung mehr als 20 % der KOF, kann sich das Bild einer Verbrennungskrankheit entwickeln, die durch generalisierte Flüssigkeitsverluste in den Zwischengewebsraum ("Capillary leak") charakterisiert ist und unbehandelt zu Volumenmangelschock führen kann.

Diese systemischen Auswirkungen nach einer Verbrennung entstehen als Folge der Hautnekrose und Freisetzung von vasoaktiven Mediatoren. Es kommt zum Flüssigkeitsverlust aufgrund der erhöhten Gefäßpermeabilität. Durch die zerstörte Hautschutzbarriere steigt auch das Infektionsrisiko enorm an. Weiters kann es zu einer Translokation von Darmbakterien mit nachfolgender Sepsis kommen. Eine bakterielle Kontamination des nekrotischen Wundschorfes trägt ebenfalls dazu bei. Diese Veränderungen in Kombination mit den frei werdenden toxischen Produkten können so zu einer schweren systemischen Reaktion des Körpers führen. Die größten pathophysiologischen Veränderungen findet man jedoch bei Verbrennungen mit über 60 % VKOF. Zu diesen Veränderungen zählen eine erhöhte Glukoneogenese, Insulinresistenz und ein erhöhter Proteinkatabolismus. All diese Veränderungen tragen so zur Ausbildung der schwer zu behandelnden Verbrennungskrankheit bei.

Die Verbrennungskrankheit zeigt dabei viele pathophysiologische Ähnlichkeiten mit einer systemischen Entzündungsreaktion (SIRS; systemic inflammatory distress syndrome) und der Sepsis.

ANATOMIE DER HAUT

Die Haut gehört mit ihrer Fläche von etwa 1,5 – 2 m² zu den größten und nervenreichsten Organen des menschlichen Körpers und wiegt um die 17,4% des menschlichen Körpergewichtes, also zwischen 3,5 und 10kg. Dicke und Aufbau können je nach Körperregion sehr unterschiedlich sein. Die Haut gliedert sich in drei Schichten: Die Oberhaut (*Epidermis*), die mit der unmittelbar darunterliegenden Lederhaut (auch *Dermis* oder *Corium*) zusammen die *Cutis* bildet, sowie die Unterhaut (*Subcutis*).

(**Abbildung 2**) Alle Hautanhangsgebilde (Drüsen, Haare und Nägel) liegen in der Dermis. Die Lederhaut sorgt für die mechanische Festigkeit. Das Unterhautgewebe (Subcutis) besteht überwiegend aus Fettzellen, die von Bindegewebe unterteilt werden und so verschieblich mit dem Bindegewebe oberflächlicher Muskelfaszien verbunden sind.

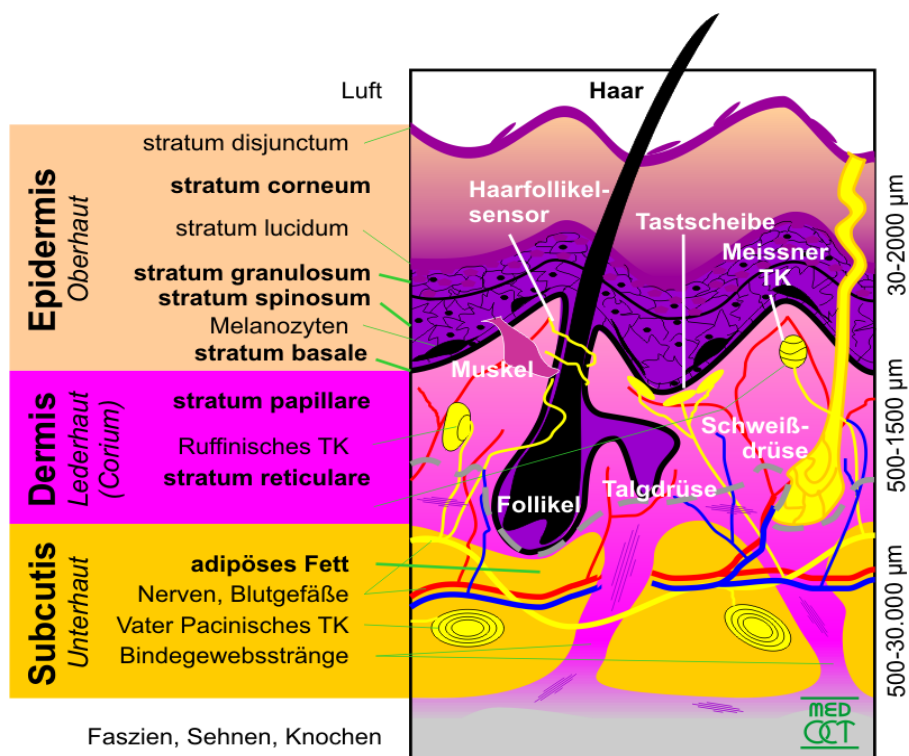


ABBILDUNG 2: SCHEMATISCHE SKIZZE DER EXTERNEN MENSCHLICHEN HAUT MIT DETAILS (36)

Epidermis

Die Epidermis besteht aus einem mehrschichtigen verhornendem Plattenepithel. Sie ist durch eine Basalmembran mit der Papillarschicht der Lederhaut verbunden. Auf dieser Basalmembran sitzen die Epithelzellen der Basalzellschicht (Stratum basale), aus denen sich die Epidermis immer wieder neu regenerieren kann. Sie halten Kontakt zur benachbarten Stachelzellschicht (Stratum spinosum). Alte Epithelzellen bilden Keratohyalinkörperchen, welche die Körnerzellschicht (Stratum granulosum) bilden. Basal-, Stachel- und Körnerzellschicht bilden also die lebende Oberhaut, die Keimschicht (Stratum germinativum). Die oberflächliche Hornschicht (Stratum corneum) besteht aus abgestorbenen Epithelzellen. Im Epithelverband kommen 3 Zellarten vor: Merkelzellen, Melanozyten und Langerhans-Zellen.

Dermis

Die Lederhaut beginnt direkt unter der Basalmembran der Epidermis und verleiht der Haut ihre Reißfestigkeit sowie Verformbarkeit. Sie besteht aus einem Kollagengeflecht mit elastischen Fasern und enthält Blut- und Lymphgefäße, Nervenfasern, Bindegewebszellen und Abwehrzellen. Je nach Faseranordnung unterscheidet man die Papillarschicht (Stratum papillare) von der Geflechtsschicht (Stratum reticulare), die durch die Kollagenfasern für die Festigkeit der Haut verantwortlich ist. Der Ursprung der Talg- und Schweißdrüsen findet sich in der unteren Lederhaut.

Subcutis

Das Unterhautgewebe ist der Energiespeicher des Körpers und besteht hauptsächlich aus lockerem, fettgewebsreichem Bindegewebe. Die Verbindung zu oberflächlichen Muskelfaszien ermöglicht eine Verschieblichkeit der Haut. Außerdem bildet die Grenze zwischen Unterhaut und Lederhaut ein gefäßreiches Netzwerk mit Schweißdrüsen, Blutgefäßen, Nerven und tiefen Tastkörperchen.

Zu den Hautanhangsgebilden gehören Haare (Pili) mit ihren Talgdrüsen (Glandulae sebaceae) und dem Haarbalgmuskel (*Musculus erector pili*), Nägel (Ungues), Duftdrüsen (Glandulae sudoriferae apocrinae) und Schweißdrüsen (Glandulae sudoriferae).

FUNKTION DER HAUT

Der gesamte Organismus ist darauf angewiesen, dass die Haut als Organ korrekt funktioniert. Zu ihren wichtigsten Aufgaben zählen die Wärmeregulation, der Stoffaustausch sowie die Abgrenzung des Körperinneren gegenüber der Außenwelt. Sie dient aber auch als Infektionsbarriere zum Schutz vor dem Eindringen von Krankheitserregern, mechanischen Verletzungen aber auch Strahlenschäden und schützt das Körperinnere vor Austrocknung. Zusätzlich erfüllt die Haut durch Gefühlswahrnehmung und Ausdruck eine wichtige zwischenmenschliche Funktion. Vor allem die Epidermis schützt den Organismus vor mechanischen, physikalischen oder chemischen Einflüssen und verhindert das Eindringen von Mikroorganismen.

EINTEILUNG DER VERBRENNUNG

Um eine, genau auf die vorhandene thermische Schädigung der Haut angepasste, Therapie einzuleiten, bedarf es einer exakten Beurteilung sowohl der Fläche des geschädigten Hautareales als auch der Tiefenausdehnung der Verbrennung oder Verbrühung. Daher werden thermische Verletzungen in zwei verschiedene Ebenen eingeteilt.

1. Nach der Tiefe

Die Tiefe einer Verbrennung oder Verbrühung ist abhängig von der Art des einwirkenden heißen Stoffes, seiner Temperatur und der Einwirkungsdauer. Siedendes Wasser hat z. B. eine Temperatur von ca. 100°C, Öl in einer Friteuse ca. 200°C und eine offene Flamme ca. 1200°C. Die Einteilung der Verbrennungen nach der Tiefe wird entsprechend der beteiligten Hautschichten in 4 verschiedene, so genannte Verbrennungsgrade eingeteilt. (**Abbildung 3**)

Verbrennung Grad 1.

Eine I. Gradige (epidermale) Verbrennung betrifft die oberste Hautschicht, die Epidermis. Sie geht mit einer Rötung und einer leichten Schwellung einher und ist schmerzhaft.

Diese Verletzung heilt spontan ab. Nach fünf bis zehn Tagen kommt es meist zu einer leichten Schuppung der Haut.

Verbrennung Grad 2.

2. Gradige Verbrennungen werden in zwei verschiedene Tiefengrade unterteilt.
2. a (oberflächlich- dermale) Verbrennungen gehen mit einer schmerzhaften Rötung und Blasenbildung einher (bei Verbrühungen häufig).

Hier sind die Oberhaut (Epidermis) und die Basalmembran zerstört, die Schädigung reicht bis in das Stratum papillare der Dermis.

Die Hautanhangsgebilde des Stratum reticulare der Dermis sind jedoch noch intakt. Oberflächlich dermale Verbrennungen sind sehr schmerzhaft.

Durch eine konservative Behandlung heilen diese Wunden meist innerhalb von 14 Tagen ohne Narbenbildung ab.

Bei einer tief- dermalen Verbrennung Grad (2b°) kommt es zusätzlich noch zu einer Schädigung des Stratum reticulare und somit zu einer kompletten Zerstörung der Lederhaut (Dermis) mit Zerstörung der Hautanhangsgebilde, Haarfollikeln und Schweißdrüsengänge. Die Therapie dieser Wunden besteht in einer chirurgischen Behandlung. Trotzdem kommt es zu einer Abheilung mit Narbenbildung.

Verbrennung Grad 3.

Bei der 3. Gradigen (ganz- dermalen) Verbrennung sind komplett alle Hautschichten (Epidermis und Dermis) bis zur Unterhaut (Subcutis) zerstört. Da hier auch die Nervenendigungen geschädigt sind, sind diese Verletzungen weniger oder gar nicht schmerzhaft. Die verbrannte Fläche erscheint weiß, grau und trocken. Die Schädigung der Haut ist so tief, dass keine eigenständige Wundheilung in einem angemessenen Zeitraum erfolgen kann und somit eine Hauttransplantation im Verlauf der Erkrankung durchgeführt werden muss.

Verbrennung Grad 4.

4° Verbrennungen, sogenannte Verkohlungen, treten bei Kindern nur äußerst selten auf und sind meist verstümmelnd im betroffenen Bereich. Bei Erwachsenen treten diese Verbrennungen vor allem bei Stromverletzungen auf.

Durch die starke Hitzeeinwirkung können bei diesen Verbrennungen auch Knochen, Sehnen, Muskeln und/oder Nerven betroffen sein.

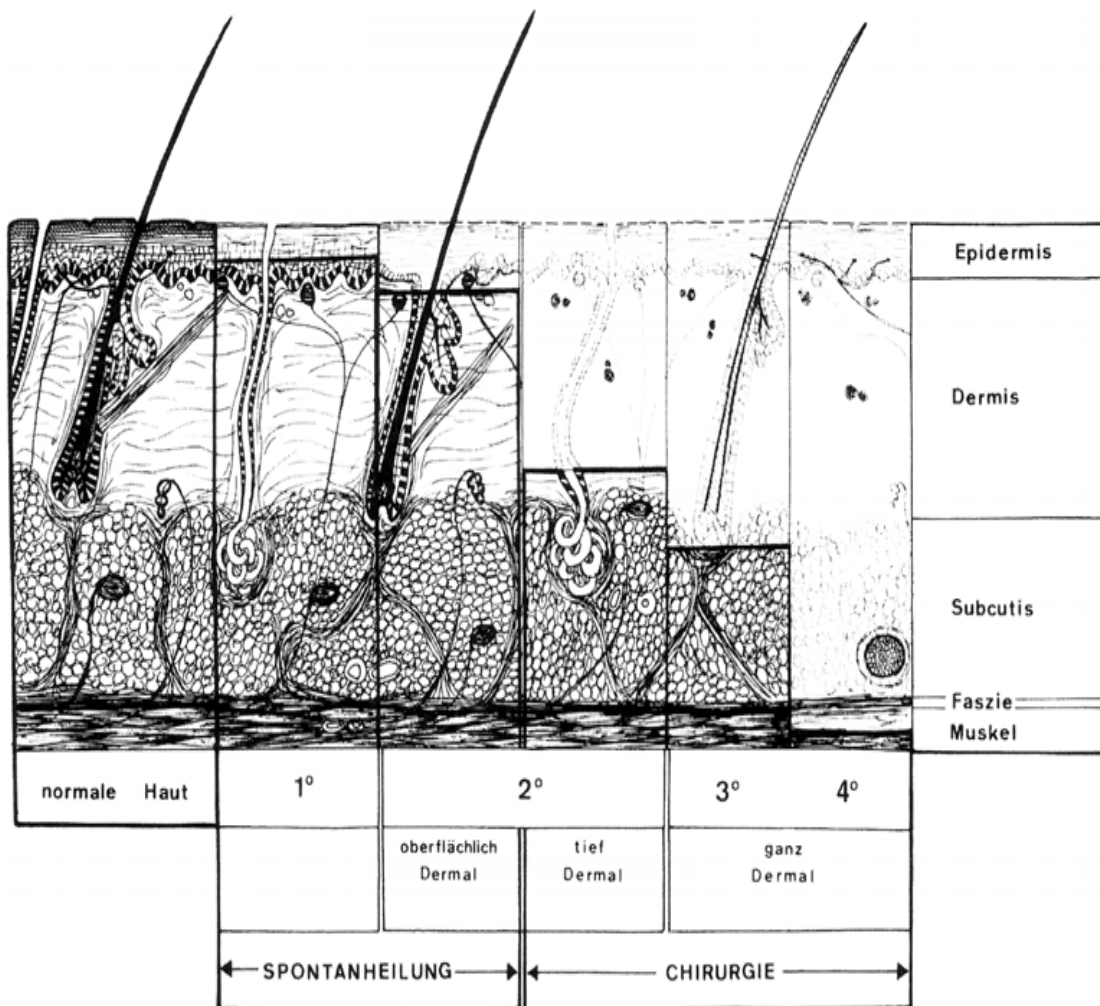


Abb. 1: Einteilung des thermischen Schadens in Verbrennungsgrade entsprechend der Tiefenausdehnung (modifiziert nach [12]).

ABBILDUNG 3: EINTEILUNG DES THERMISCHEN SCHADENS IN VERBRENNUNGSRADE (37)

2. Nach der Ausdehnung

Die Flächenausdehnung, des von der hitzeproduzierenden Noxe geschädigten Hautareales, wird in % der geschädigten Körperoberfläche (% KOF) angegeben. Für eine bestmögliche Versorgung und Behandlung ist gerade bei kleinen Kindern die Bestimmung der genauen Fläche der verbrannten oder verbrühten Haut entscheidend, da schon 2.° Verbrennungen von 10 % Körperoberfläche bei Säuglingen zur Ausbildung einer Verbrennungskrankheit führen können. Zur raschen Einschätzung der Flächenausdehnung kann die sogenannte Handflächenregel (Handfläche des Patienten einschließlich ausgestreckter Finger = 1 % KOF) angewandt werden.

Das Eintragen der Fläche in Körperschemazeichnungen (**Abbildung 4**) erlaubt jedoch eine genauere Bestimmung der Ausdehnung.

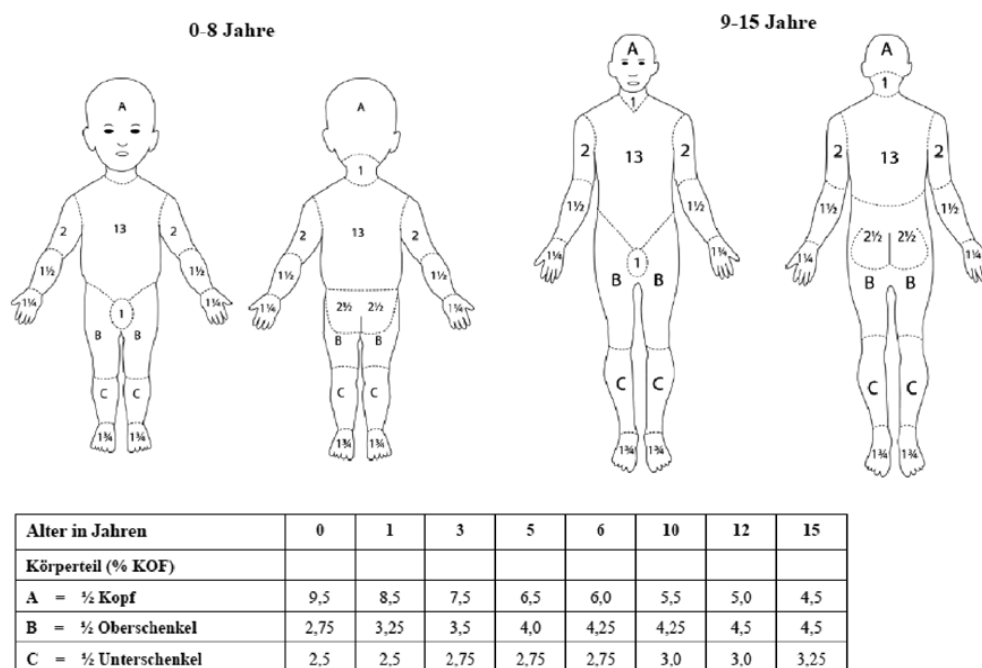


ABBILDUNG 4: VERBRENNUNGSAUSDEHNUNG IN % KOF (38)

Zur exakten Beurteilung der betroffenen Fläche wird bei Kindern das Körperschema nach Lund und Browder (**Abbildung 5**) verwendet. In diesem Schema korreliert die Oberfläche der verletzten Körperregion (in %) bezogen auf das Alter (in Jahren).

Verbrennung	1 bis 4 Jahre	5 bis 9 Jahre	10 bis 14 Jahre	15 Jahre	Erwachsene
Kopf	17	13	11	9	7
Hals	2	2	2	2	2
Rumpf (vorn)	13	13	13	13	13
Rumpf (hinten)	13	13	13	13	13
Rechte Gesäßhälfte	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½
Linke Gesäßhälfte	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½
Genitalien	1	1	1	1	1
Rechter Oberarm	4	4	4	4	4
Linker Oberarm	4	4	4	4	4
Rechter Unterarm	3	3	3	3	3
Linker Unterarm	3	3	3	3	3
Rechte Hand	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½
Linke Hand	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½	2 ½
Rechter Oberschenkel	6 ½	8	8 ½	9	9 ½
Linker Oberschenkel	6 ½	8	8 ½	9	9 ½
Rechter Unterschenkel	5	5 ½	6	6 ½	7
Linker Unterschenkel	5	5 ½	6	6 ½	7
Rechter Fuß	3 ½	3 ½	3 ½	3 ½	3 ½
Linker Fuß	3 ½	3 ½	3 ½	3 ½	3 ½
Summe:					

ABBILDUNG 5: LUND-BROWDER-SCHEMA (39)

Die bei Erwachsenen gültige und häufig verwendete 'Neunerregel' nach Wallace (**Abbildung 6**) bei der der Körper in verschiedene Flächen zu je 9% eingeteilt wird: 9% für Kopf und Arme, 18 % für vorderen Rumpf und Rücken, 1% für den Genitoanalbereich, ist bei Kindern zu ungenau und daher nicht zur exakten Bestimmung verwendbar.

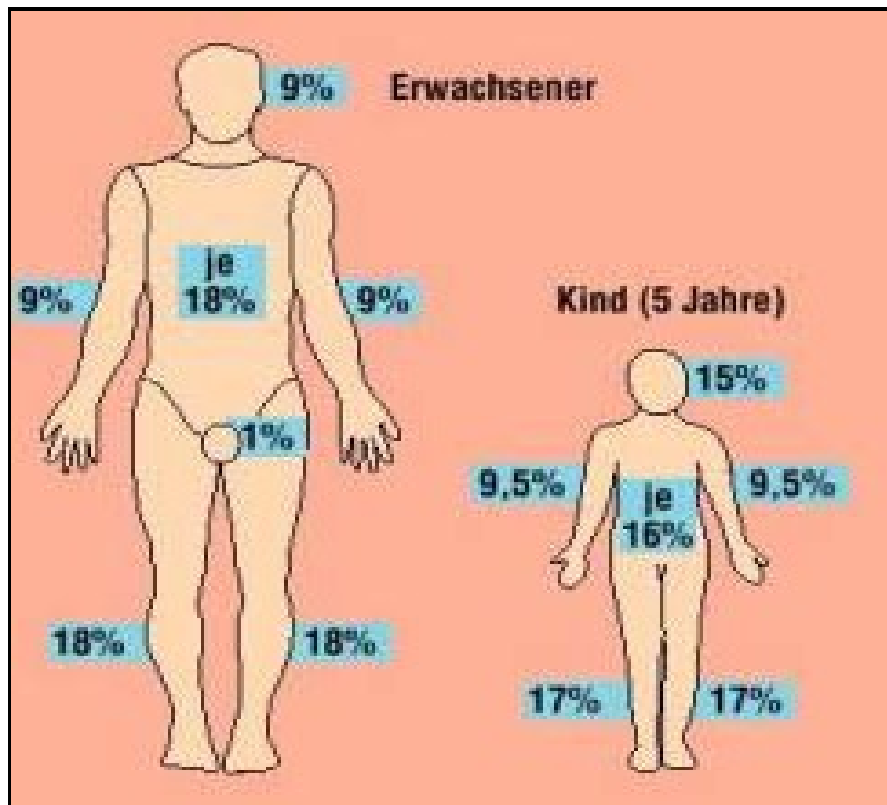


ABBILDUNG 6: NEUNERREGEL NACH „WALLACE“ (40)

Eine weitere Einteilung von Verbrennungen kann nach der Klinischen Einteilung der Schweregrade von Verbrennungen der American Burn Association (**Abbildung 7**) erfolgen.

Schweregrad	Kriterien = verbrannte KOF
Leichte Verbrennungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erstgradige Verbrennungen ▪ < 2% KOF drittgradig ▪ < 15% KOF zweitgradig ▪ bei Kindern < 10% KOF
Mittelgradige Verbrennungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ < 10% KOF drittgradig ▪ 15 – 25% KOF zweitgradig ▪ bei Kindern 10 – 20% KOF
Schwere Verbrennungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 – 20% KOF drittgradig ▪ 25 – 50% KOF zweitgradig ▪ bei Kindern > 20% KOF ▪ oder mittelgradige Verbrennung + Inhalationstrauma oder zusätzliche Verletzungen oder Schock oder Beteiligung von Händen, Füßen, Gesicht oder Dammbereich oder chemische oder elektrische Verbrennungen
Schwerste Verbrennungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ > 20% KOF drittgradig ▪ > 50% KOF zweitgradig

ABBILDUNG 7: KLINISCHEN EINTEILUNG DER SCHWEREGRADE VON VERBENNUNGEN NACH DER AMERICAN BURN ASSOCIATION (41)

Hauptprinzip und somit auch die größte Schwachstelle der oben angeführten Flächenbestimmungsmethoden ist jedoch die subjektive Einschätzung der betroffenen Fläche durch den behandelnden Arzt.

Mehrere Studien über die Genauigkeit dieser Flächenbestimmungsmethoden haben gezeigt, dass sogar erfahrene Verbrennungsspezialisten in vielen Fällen den tatsächlichen TBSA um über 29% überschätzen, wohingegen unerfahrene Ärzte diesen sogar um über 49% überschätzen. (42) Hauptproblem dieser Flächenmethoden ist sicherlich die Schwierigkeit der Übertragung einer dreidimensionalen Wundfläche auf eine zweidimensionale Skizze sowie die Berücksichtigung der Einzigartigkeit eines jeden Menschen, besonders bei übergewichtigen Patienten und Kleinkindern. Genau damit beschäftigt sich Burn Case 3D, ein neuartiges Software System, bei dem ein exaktes dreidimensionales Modell des Patienten, durch Eingabe von Alter, Geschlecht, Größe und Gewicht, erstellt werden kann. Zur Berechnung des TBSA stehen 12 verschiedenen Flächenbestimmungsmethoden zur Verfügung. Die betroffene Körperstelle kann am Computermodell eingetragen werden, wobei die dreidimensionale Ausdehnung sowie der dazugehörige Flüssigkeitsbedarf automatisch berechnet werden. (Abbildung 8)

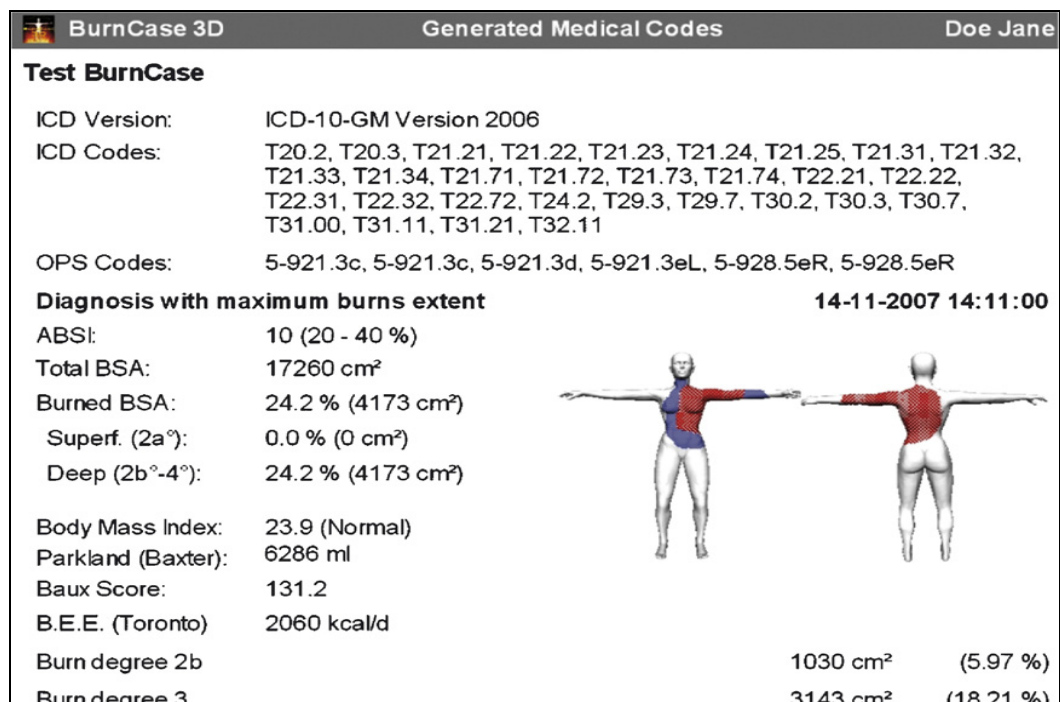


ABBILDUNG 8: AUTOMATISCHE BERECHNUNG DES TBSA SOWIE DES FLÜSSIGKEITSBEDARFES (43)

Ebenso können dazugehörige Bilder des Patienten in die digitale Software eingespeist und mit dem Computermodell verglichen werden.

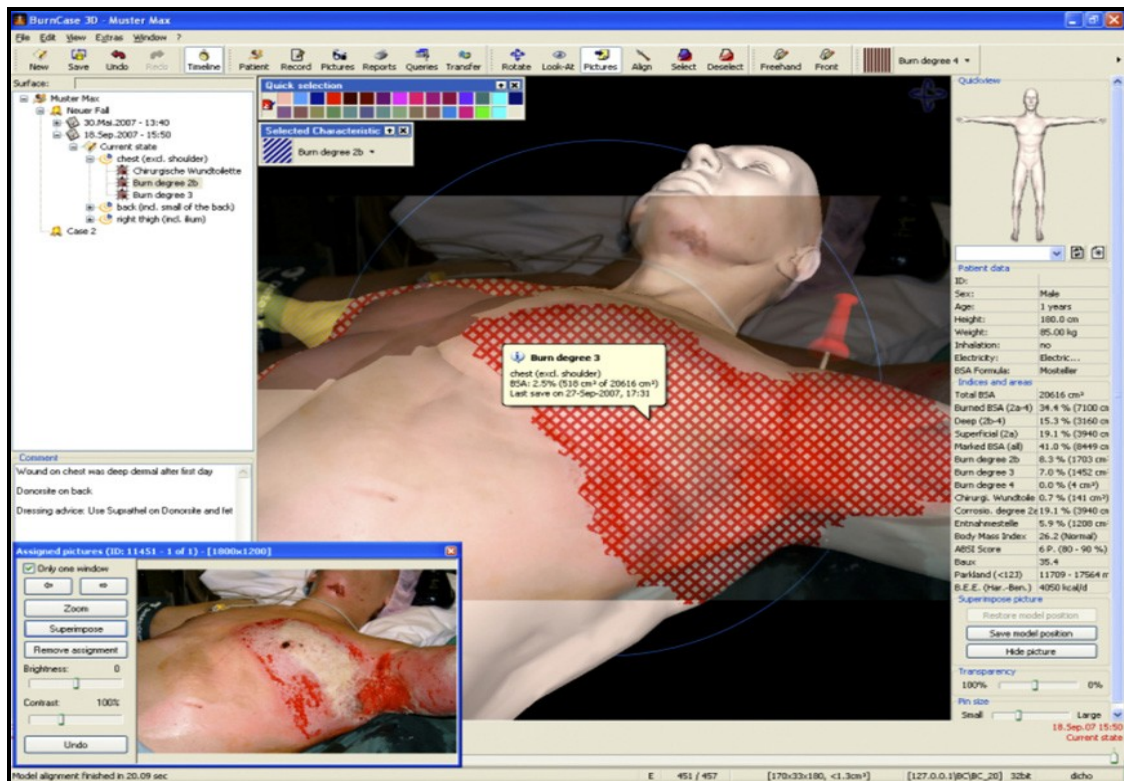


ABBILDUNG 9: BILDINTEGRATION IN BURN CASE 3D (43)

Die am Computermodell eingetragenen Flächen können klassifiziert werden als akute Brandwunden mit den verschiedenen Verbrennungsgraden, als Fläche zur Oberflächenbestimmung, als Fläche für chirurgische Eingriffe oder als Fläche zur konservativen Behandlung. Die Einträge werden automatisch mit den verschiedenen, vom Krankenhaus verwendeten Systemen, wie ICD, ICPM oder OPS, codiert. Die gesammelten Informationen werden in einer zentralen Datenbank gespeichert, sodass der gesamte Wundverlauf eines Patienten jederzeit abgerufen werden kann.

ZIELE

Das Ziel dieser Studie war die Erfassung, Bearbeitung und retrospektive Analyse, der aus den Krankenakten gewonnen, epidemiologischen Daten aller Kinder und Jugendlichen, welche von 1988 bis 2011 auf die BVE der Univ. Klinik für Kinder und Jugendheilkunde Graz aufgrund einer Verbrennung stationär aufgenommen wurden. Dabei waren von besonderem Interesse die Inzidenz, die zeitliche Entwicklung, die Unfallcharakteristika, die Schwere der Verletzung und die damit verbundenen Risikofaktoren wie LOS und Mortalität.

MATERIAL UND METHODEN

MATERIAL

In diese retrospektive Studie wurden alle stationär auf die BVE aufgenommenen Patienten, die nach dem ICD Code als Brandverletzung klassifiziert werden konnten, aufgenommen. Dazu zählen alle Patienten welche sofort nach dem ICD Code als Brandverletzungen klassifiziert wurden als auch Verletzungen die erst sekundär als Brandverletzung eingestuft werden konnten. Es gelten die folgenden Aufnahme- bzw. Transferierungskriterien, wobei die meisten der Patienten in zumindest eine der folgenden Gruppen fielen. Es waren jedoch auch Ausnahmen von diesen Aufnahmekriterien gegeben, die im Einzelfall von den behandelnden Ärzten abgewogen wurden.

Prinzipiell wurden aber alle Kinder mit Brandverletzungen, welche die nachfolgenden Kriterien der Österreichischen Gesellschaft für Kinder- und Jugendheilkunde (6) erfüllten, stationär aufgenommen und behandelt:

- 2b° und 3 III°ige Verbrennungen / Verbrühungen ≥ 5 % VKO bei Kleinkindern und Säuglingen und ≥ 10 % VKO bei Schulkindern.
- II°ig ≥ 10 % VKO bei Kleinkindern und Säuglingen und ≥ 20 % VKO bei Schulkindern.
- 2b° und III°ige Verbrennungen des Gesichtes, Halses, der Hände, Füße, Anogenitalregion, großen Gelenke.
- Verbrennungen, gleichgültig welcher Ausdehnung, mit Inhalationstrauma bzw. Patienten die am Unfallort intubiert wurden.
- Verbrennungen die septisch geworden sind.
- Verbrennungen die einer Hämodifiltration, Hämodiafiltration, ECMO bedürfen.
- Hochvoltverbrennungen.
- Chemische Verbrennungen (Verätzungen) 2b° und III°ig von ≥ 5 % VKO bei Säuglingen und Kleinkindern und ≥ 10 % VKO bei Schulkindern.
- Kinder mit Verbrennungen als Zweiterkrankung.
- Kinder mit Verbrennungen als Folge einer Misshandlung / Vernachlässigung

Die minimale Verweildauer der Patienten auf der BVE musste dabei jedoch mindestens einen ganzen Tag betragen. Insgesamt erfüllten so 1536 Datensätze die oben angeführten Kriterien. Dabei wurden alle Aufnahmen, welche in diesen 24 Jahren also von 1988 bis 2011 erfolgten, analysiert und ausgewertet.

Zu den in der Studie analysierten stationär aufgenommenen Patienten zählen sowohl alle akut aufgenommenen Patienten, das heißt also alle brandverletzten Patienten, welche einer sofortigen intensivmedizinischen Betreuung bedurften als auch sekundär stationär aufgenommene Patienten mit chronischen Wunden nach einer Brandverletzung, welche entweder eine Nachbehandlung oder auch einen chirurgisch rekonstruktiven Eingriff erforderlich machten. Akut und sekundär aufgenommene Patienten wurden mit Hilfe des Zeitintervalls zwischen dem Unfall- und dem Aufnahmedatum voneinander unterschieden. Dabei wurden akut aufgenommene Brandverletzungen dadurch charakterisiert, dass das Unfall- vom Aufnahmedatum nicht länger als 31 Tage auseinander lag. Wohingegen bei Aufnahmen chronischer Verletzungen dieses Zeitintervall auf über 31 Tage festgelegt wurde. So ergeben sich 1411 Aufnahmen von Patienten mit akuten Verletzungen und 125 Aufnahmen von Patienten mit chronischen Brandverletzungen.

Für die Studie berücksichtigt wurden alle Aufnahmen, welche nach dem ICD Code mit T20-T32 Verbrennungen oder Verätzungen kodiert waren. Dabei unterscheidet man je nach der Kodierung T20 – 25 Verbrennungen oder Verätzungen der äußeren Körperoberfläche, Lokalisation näher bezeichnet. T26 -28 Verbrennungen oder Verätzungen, die auf das Auge und auf innere Organe begrenzt sind und T29 -32 Verbrennungen oder Verätzungen mehrerer und nicht näher bezeichneter Körperregionen. Auch die Verletzungsmuster konnten dabei nach den ICD Kriterien eingeteilt werden in Verletzungen entstanden durch chemische Verätzungen (außen und innen), Verbrennungen (thermisch), Blitzschlag, elektrisches Heizgerät, Elektrizität, Flamme, heiße Gegenstände, Heißluft oder heiße Gase, Reibungswärme, Strahleneinwirkung und Verbrühungen.

Die Studie wurde geprüft und freigegeben von der Kommission der Medizinischen Universität Graz und nach der good clinical practice und der Helsinki Deklaration ausgeführt. Da die Daten anonymisiert wurden, musste eine Einwilligung der Patienten selbst nicht eingeholt werden.

METHODEN

Bei dieser Studie handelt es sich um eine retrospektive Datenanalyse von insgesamt n=1536 erworbenen Datensätzen. Zur Analyse wurden alle stationär aufgenommenen Patienten mit einer nach dem ICD Code klassifizierten Verbrennung in einem Zeitraum vom 1.1.1988 bis zum 31.12.2011 herangezogen. Dabei wurden alle Patientenakten mit einem ICD Code T20 – 32 sowie mit einem ICD Code (L55) für Sonnenbrände in die Studie mit eingeschlossen. Durch die retrospektive Auswertung der aus den Krankenakten gewonnenen Daten, konnten so detaillierte Informationen über die Patienten als auch den Unfall selbst gewonnen werden. Es wurde ein strukturierter Fragenkatalog erstellt um die relevanten Daten aus den Krankenakten heraus zu filtern. Dieser beinhaltete persönliche Risikofaktoren, wie Alter und Geschlecht, als auch die Umstände des Unfalles wie die Unfallursache, den Unfallort, die Verletzungsart und das Aufnahmedatum.

Weitere klinische, für den Fragenkatalog relevante Daten waren noch die betroffenen Körperregionen, der Grad der Verbrennung, das Verbrennungsausmaß in Bezug auf die KOF, die Aufenthaltsdauer im Krankenhaus (LOS) und eventuelle Narbenkorrekturen.

Mit Hilfe der Patientenregister konnten alle relevanten Patientenkrankenakten in der elektronischen Datenbank für Patientenakten des Univ. Klinikums Graz ausfindig gemacht werden.

Die Verletzung selbst konnte mit Hilfe der Aufnahmedaten und weiterer Krankenakten genauer klassifiziert werden in Verletzungsart, Unfallursache, Unfallort, Grad der Verbrennung, TBSA, Inhalationstrauma, Lokalisation und Mortalität. Die Mortalität wurde definiert als eine Todesfeststellung entweder bei bereits verstorbenen eingelieferten Patienten hervorgerufen durch Verbrennungen oder CO- Intoxikationen oder bei Patienten die während der stationären Behandlung an den Folgen ihrer Verletzungen infolge der Verbrennung verstarben.

Verletzungen hervorgerufen durch Misshandlungen wurden erst dann als solche eingegeben, wenn ein schriftlicher Vermerk in der Krankenakte als auch die Verständigung der Jugendwohlfahrt erfolgt war.

Zur genaueren Ermittlung der betroffenen Altersklassen, wurden diese in verschiedene Gruppen eingeteilt. Dazu gehören die Altersgruppen unter dem 1. Lebensjahr, vom 1.-5. Lebensjahr, vom 6.-13. Lebensjahr und ab dem 14. Lebensjahr aufwärts.

Die Herkunft konnte nur, wenn vorhanden, mit Hilfe eines Vermerkes in der Krankenakte genauer bestimmt werden.

Nach dem Grad der Ausdehnung einer Verbrennung, TBSA, wurden die Patienten in 4 Gruppen eingeteilt. (TBSA <10%, 10%-19%, 20%-49% und über >50%)

Daten aus der statistischen Analyse werden präsentiert zum größten Teil mit Prozentangaben, für Zeitangaben gilt jedoch in der deskriptiven Statistik der mittlere Interquartilsabstand (IQR).

Die statistische Analyse und graphische Darstellung der Statistik wurde durchgeführt mit Hilfe des Programmes Excel und die statistische Auswertung erfolgte mit Hilfe der Statistiksoftware SPSS Statistics (PASW-Predictive Analysis Software).

ERGEBNISSE - RESULTATE

HOSPITALISATIONEN

In den Jahren von 1988 bis 2011, das heißt also in einem Zeitraum von über 24 Jahren, kam es auf der BVE zu insgesamt n=1536 stationären Aufnahmen von Kindern und Jugendlichen mit einer akuten oder chronischen Verletzung, welche nach dem ICD Code (T20-T32 Verbrennungen oder Verätzungen) als Brandverletzung klassifiziert werden konnte. Davon gab es n=1411 Aufnahmen von Patienten mit einer akuten Brandverletzung, welche dadurch charakterisiert wurde, dass das Unfalldatum und das Aufnahmedatum nicht länger als 31 Tage auseinander liegen und n=125 sekundäre Aufnahmen von Patienten mit einer chronischen, meist chirurgisch zu korrigierenden Brandverletzung, bei denen das Unfalldatum und das Aufnahmedatum länger als 31 Tage auseinander liegt.

Prinzipiell bezieht sich die nachfolgende Statistik auf die akuten Aufnahmen, das heißt also auf Patienten mit Brandverletzungen welche innerhalb von 31 Tagen versorgt und behandelt wurden, mit einem Gesamtanteil von n=1411 Fällen.

Die größte Anzahl an akut aufgenommenen Patienten gab es im Jahr 1988 mit n=120 Fällen. Gefolgt von den Jahren 1989 mit n=77 Aufnahmen und das Jahr 1995 mit n=76 Aufnahmen. Das Jahr mit den wenigsten Aufnahmen brandverletzter Patienten ist das Jahr 2009 mit nur n= 39 akut stationären Aufnahmen.

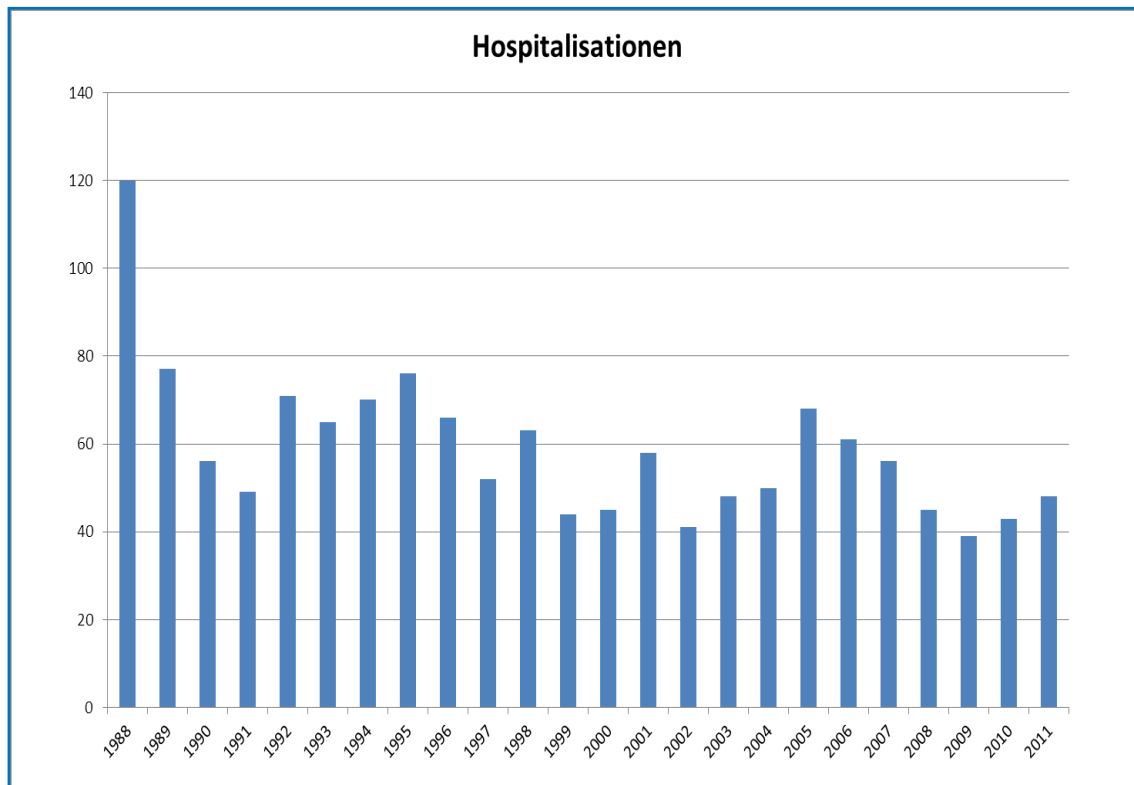


ABBILDUNG 10: ANZAHL ALLER AKUTEN AUFNAHMEN IN DEN JAHREN 1988-2011

Wie aus der Statistik ersichtlich wird, zeigt sich somit eine über die Jahre langsame, jedoch stetige Abnahme an stationären Aufnahmen von Kindern und Jugendlichen mit akuten Brandverletzungen auf die BVE. Insgesamt kam es dabei, in den 24 Jahren der Studie, zu einer Reduktion der Aufnahmen um durchschnittlich 53 %, bezogen auf das Jahr 1988.

Somit ergibt sich ein Durchschnitt von 58,8 Fällen/Jahr. In den meisten Jahren wurde eine Reduktion der Aufnahmen um über 50 % bezogen auf das Jahr 1988 erreicht, mit dem schwächsten Jahr 1995, wo es nur zu einer Reduktion um 37% kam. Daraus ergibt sich eine Reduktion der average anual rate um 2,3%/Jahr.

Jahr	Anzahl	Rückgang bezogen auf 1988 (%)
1988	120	
1989	77	36
1990	56	53
1991	49	59
1992	71	41
1993	65	46
1994	70	42
1995	76	37
1996	66	45
1997	52	57
1998	63	48
1999	44	63
2000	45	63
2001	58	52
2002	41	66
2003	48	60
2004	50	58
2005	68	43
2006	61	49
2007	56	53
2008	45	63
2009	39	68
2010	43	64
2011	48	60
	1411	53
Fälle pro Jahr=	58.79	

TABELLE 1: AVERAGE REDUCTION RATE BEZOGEN AUF DAS JAHR 1988

Warum es sich nun gerade bei dem Jahr 1988 um das aufnahmestärkste Jahr mit der größten Anzahl an stationär aufgenommenen Patienten (n=120) handelt, ist durch verschiedene, teils strukturelle aber auch behandlungsbedingte Umstände erklärbar. Ein Grund dafür waren sicherlich die damals vorhandenen organisatorischen Strukturen der Kinderklinik.

Im Jahr 1987 wurde die neue BVE eröffnet, auf welche daraufhin alle Kinder, auch mit kleinen Brandwunden und wenn auch nur für kurze Zeit, stationär aufgenommen wurden. Ein weiterer Grund für die hohe Anzahl an stationär aufgenommenen Patienten vor und im Jahre 1988 war aber auch die zunächst noch fehlende ambulante Versorgung der Patienten mit kleineren Verletzungen.

Die Auswirkungen dieser neuen strukturellen, vor allem aber behandlungsbedingten Maßnahmen spiegeln sich daher ab dem Jahr 1989 in der Anzahl der stationär aufgenommenen Patienten auf die BVE wieder.

Durch die, ab dem Jahre 1988, neu eingeführte ambulante Behandlung der Patienten zeigt sich so in den Folgejahren eine deutlich geringere Aufnahmeanzahl stationärer Patienten. So kommt es aber auch ab dem Jahre 1989 zu einer langsameren und wesentlich geringerer Abnahme der stationären Aufnahmen von Kindern und Jugendlichen mit akuten Brandverletzungen. Insgesamt gab es zwischen 1989 und 2011 n=1291 stationäre Aufnahmen von Patienten mit akuten Brandverletzungen mit einer deutlich niedrigeren Reduktion der Aufnahmen um durchschnittlich 28% bezogen auf das Jahr 1989.

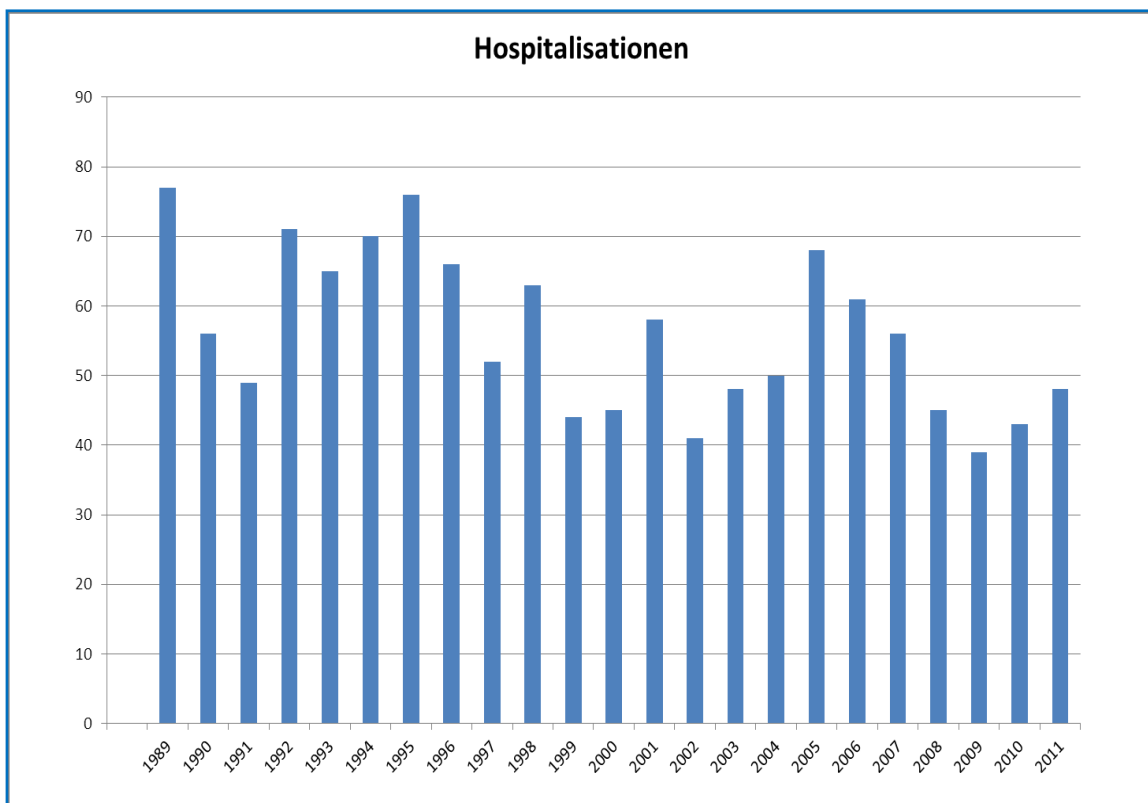


ABBILDUNG 11 : ANZAHL ALLER AKUTEN AUFNAHMEN IN DEN JAHREN 1989-2011

Somit ergibt sich in diesen 23 Jahren ein Durchschnitt von 56,1 Fällen/Jahr mit einer wesentlich geringeren Reduktion der average anual rate um nur 1,2%/Jahr.

Jahr	n	Rückgang bezogen auf 1989 (%)
1989	77	
1990	56	27
1991	49	36
1992	71	8
1993	65	16
1994	70	9
1995	76	1
1996	66	14
1997	52	32
1998	63	18
1999	44	43
2000	45	42
2001	58	25
2002	41	47
2003	48	38
2004	50	35
2005	68	12
2006	61	21
2007	56	27
2008	45	42
2009	39	49
2010	43	44
2011	48	38
	1291	28
Fälle pro Jahr=	56.13	

TABELLE 2: AVERAGE REDUCTION RATE BEZOGEN AUF DAS JAHR 1989

Von den n= 1411 stationär aufgenommenen Patienten, betrafen n= 905 Aufnahmen das männliche Geschlecht (64,1%) und nur n=506 Aufnahmen das weibliche Geschlecht (35,9%). Jedes Jahr wurden prinzipiell immer mehr Jungen als Mädchen mit Brandverletzungen aufgenommen mit dem größten Unterschied im Jahre 1999 wo nur 7 Mädchen, jedoch aber 37 Jungen stationär behandelt wurden. Über den gesamten Zeitraum gesehen macht dies daher einen Durchschnitt von 21,2 Mädchen und 37,7 Jungen pro Jahr. Die meisten Jungen und Mädchen wurde im Jahr 1988 aufgenommen, damals wurden n=83 Jungs und n=37 Mädchen stationär behandelt. Die wenigsten Jungen wurden im Jahr 2009 mit n=25 Fällen und die wenigsten Mädchen im Jahr 1999 mit n=7 Fällen aufgenommen.

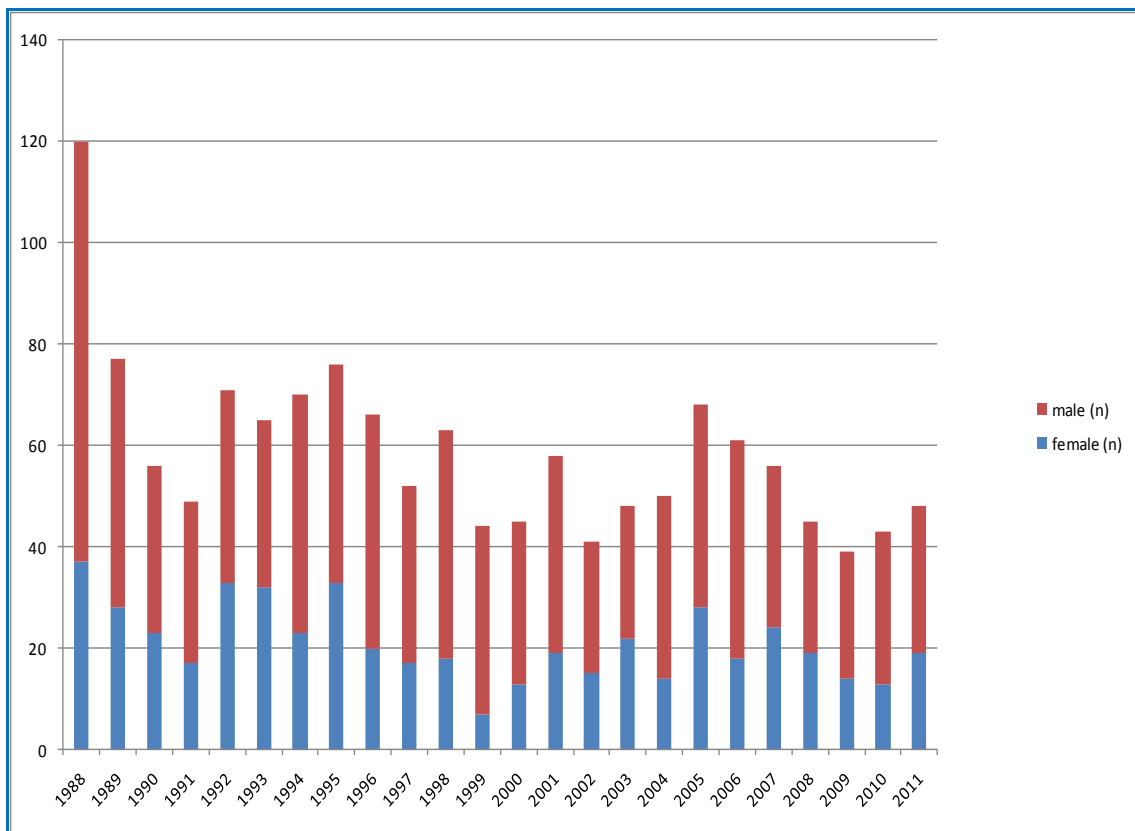


ABBILDUNG 12: ANZAHL DER MÄNNLICHEN UND WEIBLICHEN AUFNAHMEN/JAHR IM VERGLEICH

ALTERSGRUPPEN

Die, in der Studie aufgenommen Kinder und Jugendlichen, wurden zur besseren statistischen Evaluierung in verschiedene Altersgruppen eingeteilt. Dazu gehören: Säuglinge unter dem 1. Lebensjahr, Kleinkinder zwischen dem 1.-5. Lebensjahr, Schulkinder zwischen dem 6.-13. Lebensjahr und Jugendliche ab dem 14. Lebensjahr aufwärts.

Von den insgesamt 1411 stationären Aufnahmen waren die Mehrheit der Kinder 60,7% (n=857) zwischen dem 1.-5. Lebensjahr, 19,4% (n=274) Schulkinder zwischen dem 6.-13. Lebensjahr, 10,6% (n=150) Säuglinge unter dem 1. Lebensjahr und nur 9,2% (n=130) Jugendliche älter als 14 Jahre.

Daraus resultiert, dass die am häufigsten betroffene und somit auch die am meisten gefährdete Risikogruppe für Verbrennungen, welche stationär behandelt werden müssen, Kinder zwischen dem 1.-5. Lebensjahr sind. Diese haben nicht nur insgesamt über einen Zeitraum von 24 Jahren gesehen mit n=857 Fällen (60,7%) die meisten Aufnahmen, sondern auch jedes einzelne Jahr mehr als alle anderen Altersgruppen. Die meisten der Kinder dieser Altersgruppe wurden im Jahr 1988 mit n=83 Fällen (9,7%) aufgenommen, gefolgt von den Jahren 1995 mit n=52 Aufnahmen (6,1%) und dem Jahr 1992 mit n=51 Aufnahmen (6,0%). Die wenigsten Aufnahmen dieser Altersgruppe gab es im Jahr 2002 mit n=16 Aufnahmen(1,9%).

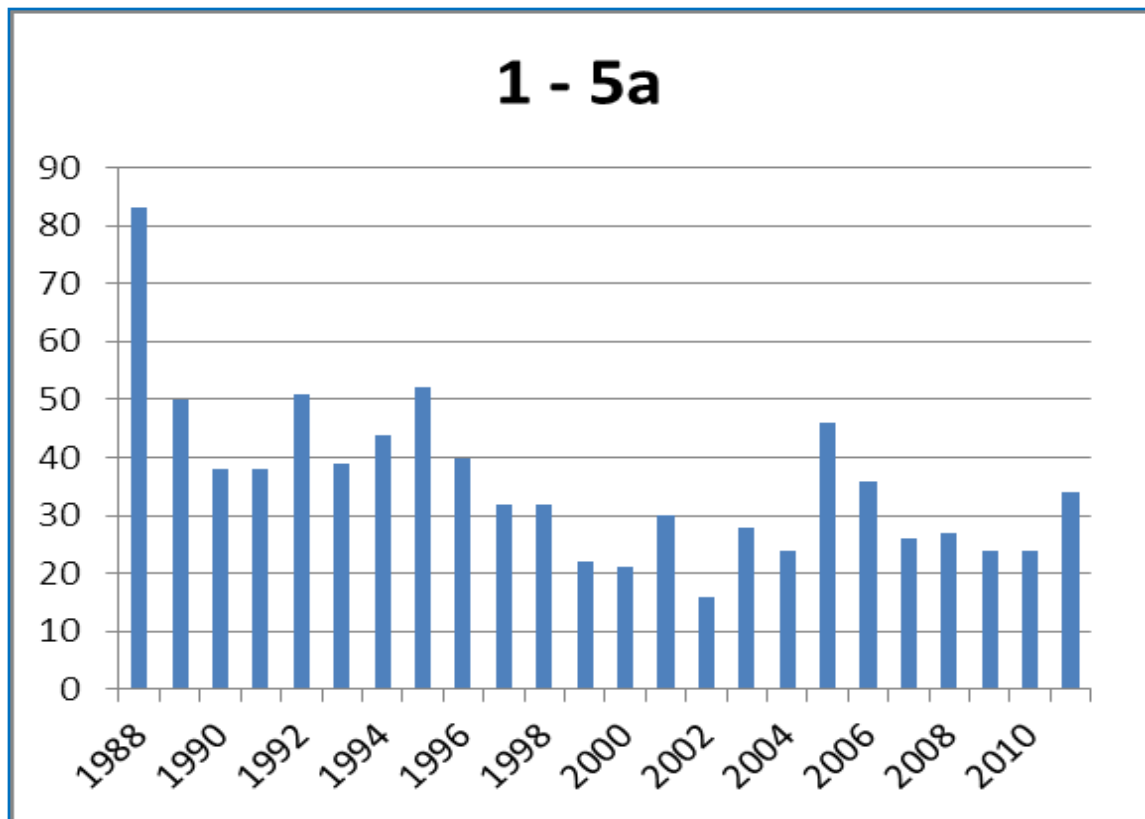


ABBILDUNG 13: ANZAHL DER AUFNAHMEN DER ALTERSGRUPPE 1-5 JAHRE

Alle anderen Altersgruppen konnten eine so hohe Fallzahl innerhalb der 24 Jahre nicht erreichen und fielen somit stark hinter dieser Altersgruppe ab.

Schulkinder zwischen dem 6. – 13. Lebensjahr, waren die am zweithäufigsten betroffene Gruppe mit insgesamt n=274 (19,4%) stationären Aufnahmen. Die meisten der Aufnahmen fanden dabei in gleich 2 verschiedenen Jahren statt. Nämlich sowohl im Jahr 1988 als auch im Jahr 1998 mit n=21 Aufnahmen. Die wenigsten Aufnahmen dieser Gruppe gab es im Jahr 2011 mit nur n=5 Aufnahmen.

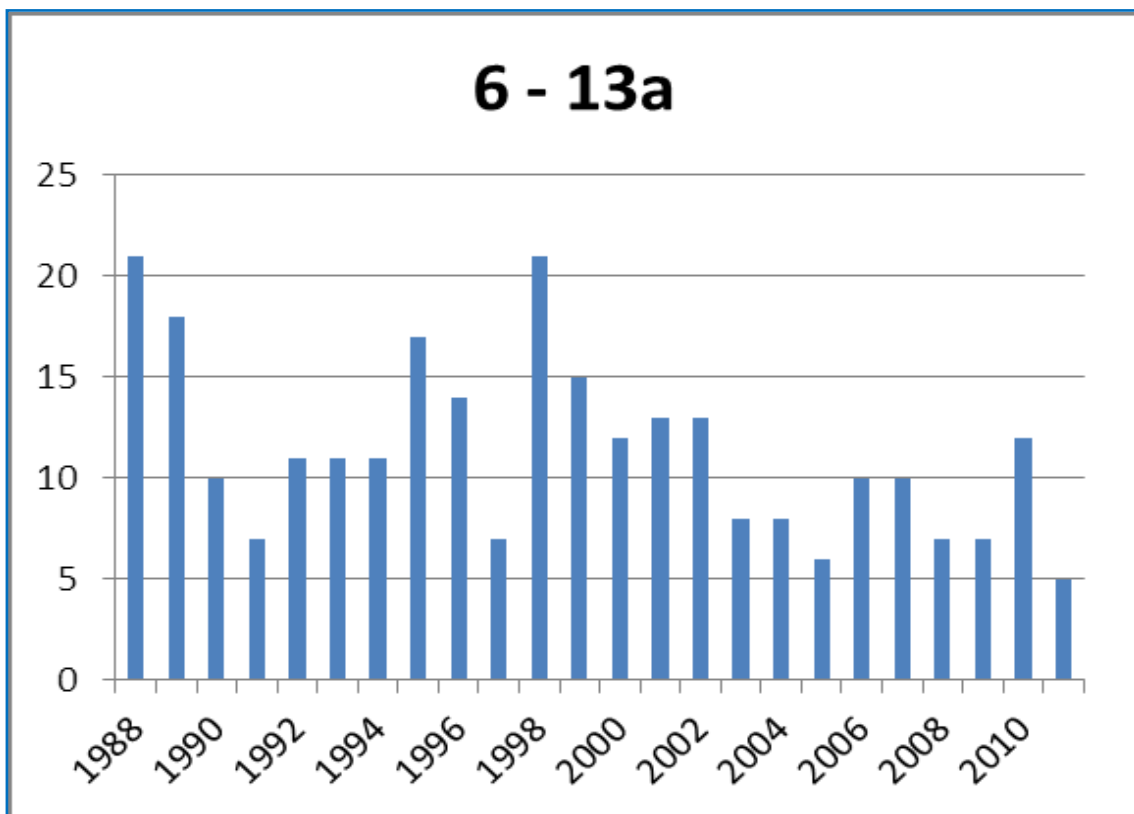


ABBILDUNG 14: ANZAHL DER AUFNAHMEN DER ALTERSGRUPPE 6-13 JAHRE

Säuglinge unter dem 1. Lebensjahr zählen mit nur n=150 Aufnahmen (10,6%) zu einer der kleineren Altersgruppen und liegen somit aufgrund ihrer niedrigen Fallzahl an dritter Stelle. In dieser Gruppe zeigt sich jedoch am deutlichsten die Tendenz zur Reduktion der Aufnahmen. Die meisten Aufnahmen von Säuglingen gab es im Jahr 1993 mit n=15 Fällen, gefolgt von den Jahren 1994 mit n=12 Fällen und dem Jahr 1988 mit n=11 stationären Aufnahmen. Ab Mitte der 90iger Jahre kam es dann zu einer deutlichen Reduktion der Aufnahmen auf durchschnittlich 5,3 Aufnahmen/Jahr mit den wenigsten Aufnahmen im Jahr 2010 mit n=2 Fällen.

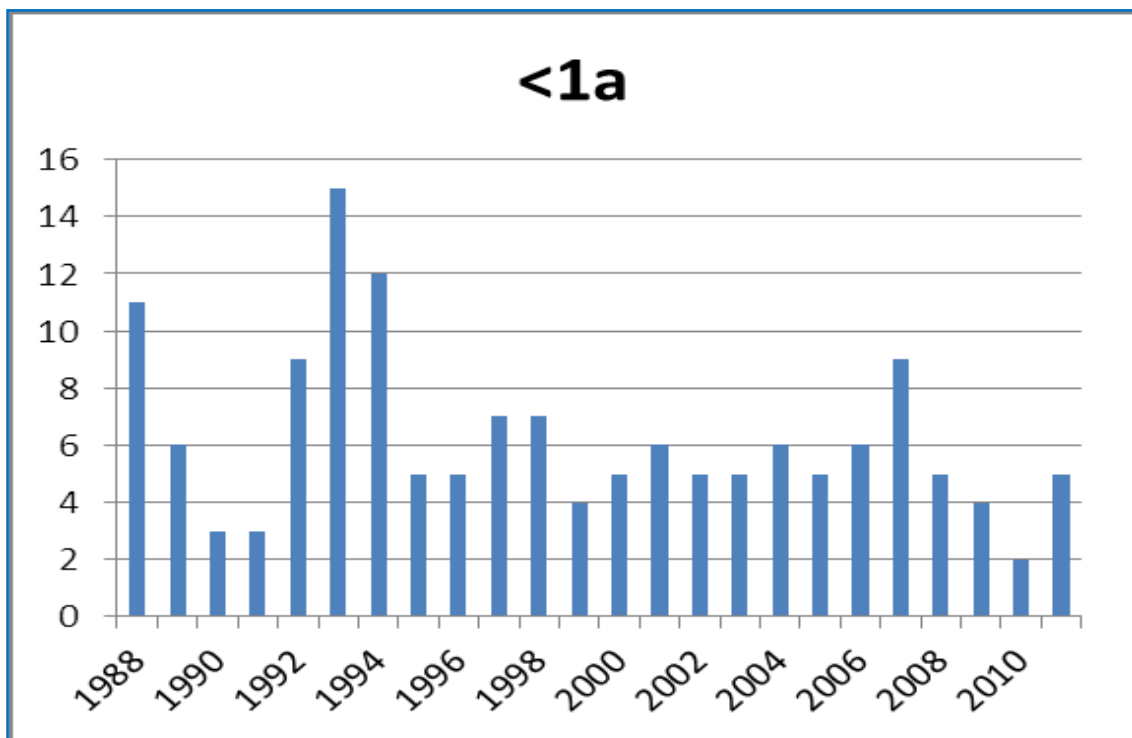


ABBILDUNG 15: ANZAHL DER AUFNAHMEN DER ALTERSGRUPPE UNTER 1 JAHR

Die kleinste Gruppe mit den wenigsten Aufnahmen bilden Jugendliche über dem 14. Lebensjahr mit nur insgesamt n=130 Aufnahmen (9,2%). Davon wurden die meisten im Jahr 2004 mit n=12 Fällen stationär behandelt, gefolgt von den Jahren 2005 und 2007 mit n=11 Fällen und den Jahren 2001 und 2006 mit n=9 stationären Aufnahmen. Als einziges kam es in dieser Gruppe in sogar 2 aufeinanderfolgenden Jahren (1992 und 1993) zu keiner einzigen n=0 stationären Aufnahme. Kommt es jedoch bei den anderen Gruppen zu einer leichten Reduktion der Aufnahmen in den letzten Jahren, so zeigt sich alleine bei dieser Gruppe eine starke Zunahme der Aufnahmen ab dem Jahr 2000.

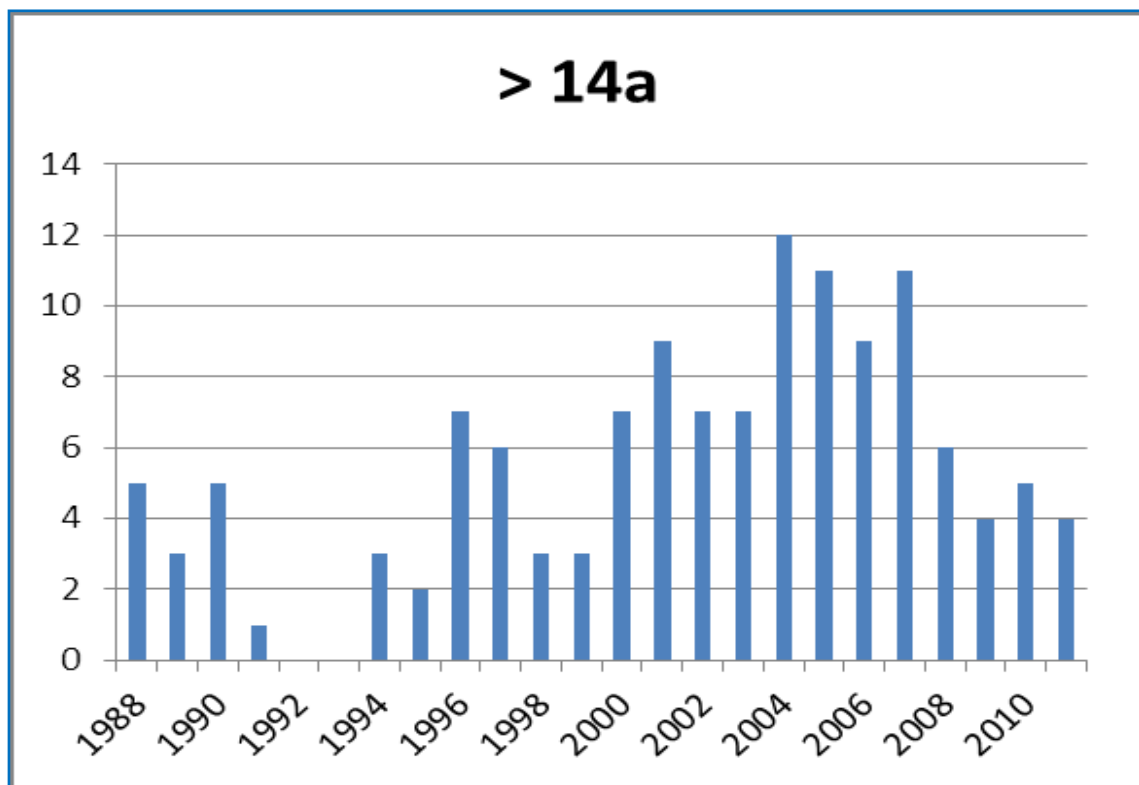


ABBILDUNG 16: ANZAHL DER AUFNAHMEN DER ALTERSGRUPPE ÜBER 14 JAHRE

In den 24, von der Studie erfassten, Jahren wurden die meisten Kinder (n=142) mit einem Alter von 2,00 Jahren aufgenommen und stationär behandelt. Am zweithäufigsten wurden Kinder (n=107) mit einem Alter von 1,00 Jahr aufgenommen, gefolgt von Kindern (n=100) in einem Alter von 3,00 Jahren. N=68 Kinder wurden mit 5,00 Jahren aufgenommen, n=67 Kinder mit 4,00 Jahren und n=55 Kinder mit 1,50 Jahren.

GESCHLECHT

Im Vergleich der Geschlechter untereinander wurden generell mehr Jungen n=905 (64,1%) als Mädchen n=506 (35,9%) stationär aufgenommen und behandelt. Nicht nur insgesamt gesehen sondern auch jedes einzelne Jahr waren und sind noch immer mehr Jungen als Mädchen von Brandverletzungen betroffen. Die meisten Aufnahmen männlichen Geschlechtes gab es im Jahr 1988 mit n=83 Fällen (9,2%), gefolgt von den Jahren 1989 mit n=49 Fällen (5,4%) und dem Jahr 1994 mit n=47 männlichen Aufnahmen (5,2%). Die wenigsten Jungen wurden im Jahr 2009 mit n=25 Fällen (2,8%) aufgenommen.

Die meisten Mädchen wurden, ebenso wie die Jungen, im Jahre 1988 aufgenommen mit n=37 Aufnahmen (7,3%). Weitere aufnahmereiche Jahre waren die Jahre 1992 und 1995 mit n=33 Aufnahmen (6,5%) und das Jahr 1993 mit n=32 Aufnahmen (6,3%). Die wenigsten Aufnahmen bei den Mädchen gab es im Jahr 1999 mit nur n=7 Aufnahmen (1,4%).

Generell zeigt sich bei beiden Geschlechtern eine über die Jahre stetige Abnahme der Fallzahlen und somit auch der stationären Aufnahmen brandverletzter Kinder. Diese ist jedoch beim männlichen Geschlecht deutlicher zu erkennen als beim weiblichen.

Jahr	männlich (n)	männlich (%)	männlich-gesamt %	weiblich (n)	weiblich (%)	weiblich-gesamt %	gesamt
1988	83	69.2	9.2	37	30.8	7.3	120
1989	49	63.6	5.4	28	36.4		77
1990	33	58.9		23	41.1		56
1991	32	65.3		17	34.7		49
1992	38	53.5		33	46.5	6.5	71
1993	33	50.8		32	49.2	6.3	65
1994	47	67.1	5.2	23	32.9		70
1995	43	56.6		33	43.4		76
1996	46	69.7		20	30.3		66
1997	35	67.3		17	32.7		52
1998	45	71.4		18	28.6		63
1999	37	84.1		7	15.9	1.4	44
2000	32	71.1		13	28.9		45
2001	39	67.2		19	32.8		58
2002	26	63.4		15	36.6		41
2003	26	54.2		22	45.8		48
2004	36	72.0		14	28.0		50
2005	40	58.8		28	41.2		68
2006	43	70.5		18	29.5		61
2007	32	57.1		24	42.9		56
2008	26	57.8		19	42.2		45
2009	25	64.1	2.8	14	35.9		39
2010	30	69.8		13	30.2		43
2011	29	60.4		19	39.6		48
gesamt	905	64.1		506	35.9		1411

TABELLE 3: ANZAHL DER AUFNAHMEN DES MÄNNLICHEN UND WEIBLICHEN GESCHLECHTS

TBSA - LOS

Die Ausdehnung einer Verbrennung, TBSA, wurde zur leichteren Klassifikation in 4 Gruppen eingeteilt. Zu diesen gehören Verletzungen mit einem TBSA von <10%, 10%-19%, 20%-49% und Verletzungen mit einem TBSA über >50%. Der TBSA Wert war für insgesamt n=1403 Fälle verfügbar.

Davon waren n=898 Fälle (64,0%) männlichen und n=505 Fälle (36,0%) weiblichen Geschlechts. Die Mehrzahl der Fälle n=1067 (76,1%) hatte einen TBSA unter 10% mit jedoch der geringsten durchschnittlichen Aufenthaltsdauer von nur n=3 Tagen (IQR 1-8). N=243 Fälle (17,3%) hatten bei der Aufnahme einen TBSA zwischen 10%-19% mit einer durchschnittlichen Aufenthaltsdauer von n=10 Tagen (IQR 6-16). N=80 Fälle (5,7%) zeigten bei der Erstuntersuchung einen TBSA zwischen 20%-49% mit einer mittleren Aufenthaltsdauer von n=22,5 Tagen (IQR 13,5-30). Die wenigsten Fälle n=13 (0,9%) zeigten die größte Flächenausdehnung mit einem TBSA von über 50%. Diese hatten eine durchschnittliche Aufenthaltsdauer von n=29 Tagen (IQR 16-49).

Bei den Geschlechtern zeigt sich hier kein Unterschied. Sowohl die Jungen als auch die Mädchen hatten die größte Fallzahl mit einem TBSA von unter 10% und die geringste Fallzahl mit einem TBSA von über 50%.

TBSA	männlich (n)	männlich (%)	weiblich (n)	weiblich (%)	gesamt (n)	gesamt (%)	MAD (Tage)	IQR (Tage)
<10%	674	75.1	393	77.8	1067	76.1	3	1 - 8
10%-19%	160	17.8	83	16.4	243	17.3	10	6 - 16
20%-49%	53	5.9	27	5.3	80	5.7	22.5	13,5 - 30
>50%	11	1.2	2	0.4	13	0.9	29	16 - 49
Gesamt	898	64.0	505	36.0	1403	100		

TABELLE 4: TBSA

VERLETZUNGSART

Zu den verschiedenen Verletzungsarten, welche in der Studie aufgeführt wurden, zählen Verbrühungen (mit Flüssigkeit/Dampf), Kontaktverbrennungen, Feuer-Flammenverletzungen, chemische Verätzungen, Stromunfälle, Bestrahlung und Sonnenbrände, Explosionen, Misshandlungen und nicht näher bekannte Verletzungsarten.

Über den gesamten Zeitraum von 24 Jahren gesehen, ist die häufigste Verletzungsart die Verbrühung mit heißer Flüssigkeit oder Dampf mit einer Fallzahl von n=916 (64,9%).

Kontaktverbrennungen zählen mit einer Fallzahl von n=202 (14,3%) zwar zu den 2. häufigsten Verletzungsarten, bleiben jedoch stark hinter den Verbrühungen zurück.

An 3. Stelle befinden sich Feuer- Flammenverletzungen mit einer Anzahl von n=179 Fällen (12,7%).

Alle weiteren Verletzungsarten bleiben stark hinter den drei ersten und wichtigsten zurück und erreichen in 24 Jahren eine Anzahl von über 70 Fällen nicht.

Explosionen zählen dabei in dieser Gruppe mit einer Fallzahl von n=62 (4,4%) zu den häufigsten, der nicht stark signifikanten Verletzungsarten.

Danach kommen chemische Verätzungen mit n=17 Fällen (1,2%) und Stromunfällen mit n=13 Fällen (0,9%).

Die Anzahl der dokumentierten und somit nachweisbaren Misshandlungen erreicht insgesamt eine Fallzahl von n=13 Fälle (0,9%). Bei den Kindern, bei denen eine sichere Misshandlung festgestellt wurde, konnten jedoch auch noch, falls in der Patientenakte vermerkt, die verschiedenen Verletzungsarten unterschieden werden.

So gab es n=7 Misshandlungsfälle (0,5%) verursacht durch Verbrühungen, n=2 Fälle (0,1%) verursacht durch Feuer- Flammenverbrennungen, n=2 Fälle (0,1%) verursacht durch Kontaktverbrennungen und n=1 Fall (0,1%) verursacht durch eine chemische Verätzung. Dies zeigt, dass Misshandlungen insgesamt gesehen eine statistisch gleichwertige Signifikanz zu Stromunfällen aufweisen.

Alle weiteren Verletzungsarten erreichen eine Fallzahl über n=5 Fälle nicht. Dazu zählen Verletzungen verursacht durch Bestrahlung und Sonnenbrände mit einer Fallzahl von insgesamt n=5 Fälle (0,4%), n= 3 Verletzungen (0,2%), bei denen die Art der Verletzung nicht ausfindig gemacht werden konnte und n=1 Fall von Suizid (0,1%).

Die häufigsten Gründe für eine stationäre Aufnahme und somit für eine intensivmedizinische Versorgung waren daher vor allem Verletzungen hervorgerufen durch Verbrühungen mit heißen Flüssigkeiten (n= 916, 64,9%), thermische Kontaktverletzungen (n=202, 14,3%) und Feuer und Flammenverletzungen (n=179, 12,7%).

Insgesamt wurde n=1024 Kinder (72,6%) mit Verbrennungen 2. Grades und n=386 Kinder (27,4%) mit Verbrennungen 3. Grades aufgenommen.

Verbrühungen zählen mit einer Anzahl von n=916 Fällen (64,9%) zum häufigsten Aufnahmegrund überhaupt. Davon waren n=762 Fälle (74,4%) Verbrennungen 2. Grades und n=154 Fälle (39,9%) Fälle 3. Grades. Die mittlere Aufenthaltsdauer betrug im Durchschnitt bei diesen Fällen 5 Tage (IQR 2-10). Daraus resultiert, dass zwar Verbrühungen an der Gesamtzahl gesehen der häufigste Aufnahmegrund sind, jedoch die Mehrzahl der Fälle 2. Grades waren und dadurch die Aufenthaltsdauer relativ kurz gehalten werden konnte.

Der 2. häufigste Aufnahmegrund sind Verletzungen hervorgerufen durch Kontaktverbrennungen mit einer Anzahl von n=202 Fällen (14,3%).

Hierbei zeigt sich jedoch, dass die Mehrzahl dieser Verletzungen, Verbrennungen 3. Grades waren n=110 (28,5%) und nur n=91 Fälle (8,9%) Verletzungen 2. Grades. Die mittlere Aufenthaltsdauer betrug 3 Tage (IQR 1-9).

Feuer und Flammenverletzungen zählen mit n=179 Fällen (12,7%) zum 3. häufigsten Aufnahmegrund. Davon waren n=100 Fälle Verletzungen 2. Grades (9,8%) und n=79 Fälle Verletzungen 3. Grades (20,5%). Die mittlere Aufenthaltsdauer betrug 9 Tage (IQR 3-18,5).

Die Anzahl der Aufnahmen verursacht durch Sonnenbrände belief sich auf insgesamt n= 5 Fälle, welche alle eine Verbrennung 2. Grades zeigten, mit einer mittleren Aufenthaltsdauer von 1 Tag (IQR 1-2).

Die längste mittlere Aufenthaltsdauer betrug 58 Tage (IQR 55-61) bei 2 Misshandlungsfällen beide ausgelöst durch Feuer, gefolgt von 35 Tagen bei 1 Selbstmord.

Verletzungsart	N=1411		Verbrennung 3.Grad N=386		Verbrennung 2.Grades N=1024		LOS (Tage)	IQR (Tage)
	n	(%)	n	(%)	n	(%)		
Misshandlungen	1	0.1	0	0.0	1	0.1	4	-
Misshandlungen-Chemikalien	1	0.1	0	0.0	1	0.1	11	-
Misshandlungen-Feuer	2	0.1	2	0.5	0	0.0	58	55-61
Misshandlungen-Verbrühung	7	0.5	1	0.3	6	0.6	21	6-28
Misshandlungen-Kontaktverbrennung	2	0.1	2	0.5	0	0.0	2.5	1,25-3,75
Chemikalien	17	1.2	10	2.6	7	0.7	6	2-14
Kontaktverbrennung	202	14.3	110	28.5	91	8.9	3	1-9
Elektrizität	13	0.9	11	2.8	2	0.2	1	1-15
Explosion	62	4.4	15	3.9	47	4.6	6	2-15
Feuer-Flammen	179	12.7	79	20.5	100	9.8	9	3-18,5
Bestrahlung + Sonnenbrände	5	0.4	0	0.0	5	0.5	1	1-2
Verbrühung	916	64.9	154	39.9	762	74.4	5	2-10
Suizid	1	0.1	1	0.3	0	0.0	35	-
Unbekannt	3	0.2	1	0.3	2	0.2	9	5-18,5
Gesamt	1411		386	27.4	1024	72.6		

TABELLE 5: HÄUFIGKEIT DER VERLETZUNGSART MIT VERLETZUNGSTIEFE, VERLETZUNGSMAß UND LOS

UNFALLURSACHE

Die Unfallursachen konnten, nach Bestimmung der Verletzungsart, in mehrere Unterkategorien gegliedert werden. Dazu zählen folgende in der Statistik aufgeführte Ursachen: Nahrung und Flüssigkeiten, Herdplatte, Backofen, Bügeleisen, Badewannen und anderswo heißes Wasser, Fahrzeugbrand, Grill, kontrolliertes Feuer, unkontrollierbares Feuer, Kleiderbrand, Inhalation, Feuerwerkskörper, Gase, leicht inflammables Material, Heizkörper und nicht näher definierbare Ursachen.

Insgesamt zeigt sich eine deutliche, über die Jahre gleichbleibende, Tendenz zur häufigsten Unfallursache nämlich zur Verbrühung mit heißer Nahrung oder Flüssigkeiten mit einer Fallzahl von n=660 Fällen (46,8%).

An 2. Stelle, jedoch mit einer durchaus geringeren Fallzahl von n=187 Fällen (13,3%), steht als Unfallursache die Verbrühung in der Badewanne oder anderswo aufgestelltes heißes Wasser.

Alle anderen Ursachen erreichen in den 24 Jahren eine Fallzahl über n=100 Fällen nicht. Dazu gehört der Brand von leicht inflammablem Material mit n=100 Fällen (7,1%), der Kontakt mit dem Bügeleisen mit n=83 Fällen (5,9%), die Verbrühung bei Inhalation von heißem Wasserdampf mit n=56 Fällen (4,0%) und der Kontakt mit heißen Heizkörpern mit n=51 Fällen (3,6%).

Weitere aufgeführte Ursachen erreichten nicht einmal eine Fallzahl über n=50 Fälle. Zu diesen gehören das kontrollierte Feuer mit n=47 Fällen (3,3%), der Kleiderbrand mit n=37 Fällen (2,6%), die Verbrennung mit Feuerwerkskörpern mit n=33 Fällen (2,3%), der Fahrzeugbrand mit n=25 Fällen (1,8%) und der Kontakt mit der heißen Herdplatte mit n=23 Fällen (1,6%).

Bei insgesamt n=66 Fällen (4,7%) konnte keine Unfallursache in den Aufzeichnungen gefunden werden.

Der Außengrill erreichte eine Fallzahl von insgesamt n=17 Fällen (1,2%). Dies macht im Durchschnitt n =0,7 Grillunfälle/Jahr. Eine durchaus niedrige Zahl, gesehen an der häufigen saisonalen Verwendung und des damit verbundenen hohen Risikos.

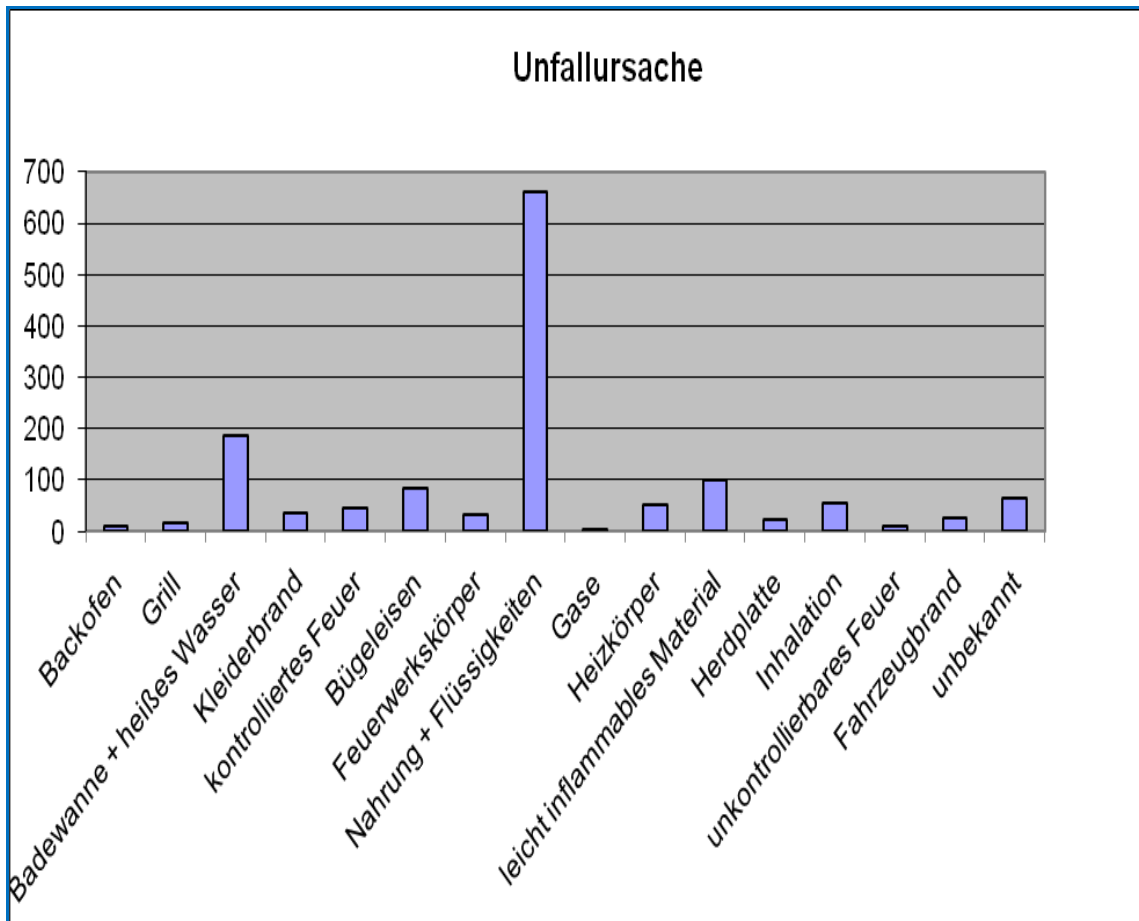


ABBILDUNG 17: UNFALLURSACHEN NACH HÄUFIGKEIT

Hauptunfallursache bleibt jedoch die Verbrühung mit heißer Nahrung (Suppe, Spagetti, Soße) oder Flüssigkeit (Tee, Kaffee oder Kakao). Diese zählt insgesamt aber auch jedes einzelne Jahr gesehen, zu den Unfallursachen mit den meisten stationären Aufnahmen. Davon gab es die meisten im Jahr 1988 mit n=48 Fällen und die wenigsten im Jahr 1999 mit n=13 Fällen.

Trotz der durchaus hohen Fallzahlen, kam es insgesamt zu einer Reduktion um 44,6% der Fälle in den letzten 24 Jahren, dies macht eine average anual rate von 1,9%.

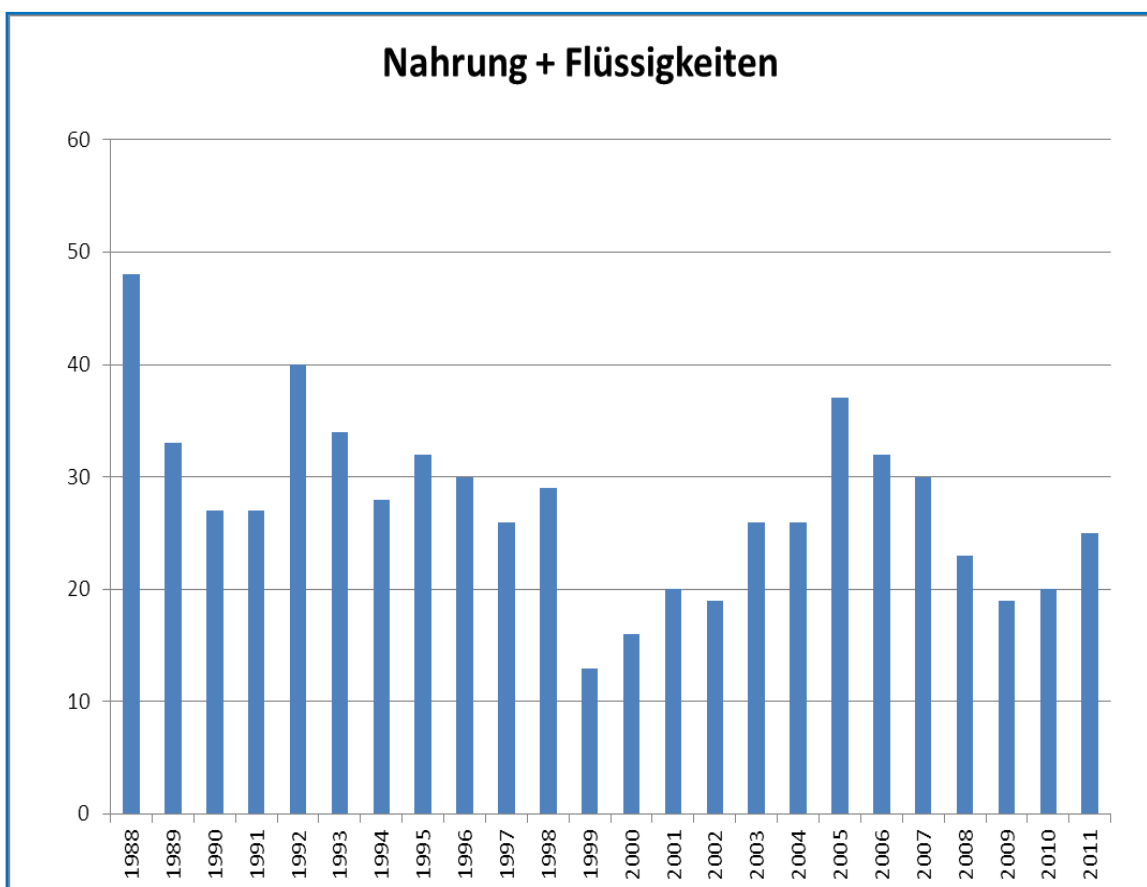


ABBILDUNG 18: ANZAHL DER VERBRÜHUNGEN MIT NAHRUNG/ FLÜSSIGKEIT PRO JAHR

Unfälle ausgelöst durch heißes Wasser in der Badewanne oder anderswo aufgestelltes heißes Wasser zeigen hier, trotz der niedrigeren Fallzahlen, eine deutlichere Rückgangstendenz, mit den häufigsten Fällen im Jahre 1988 mit n= 19 Fällen und den wenigsten Fällen in den Jahren 2002, 2003 und 2007 mit nur n=4 Fällen. Insgesamt kommt es in den 24 Jahren der Studie zu einer Reduktion der Fälle um 61,6%, dies macht eine average anual rate von 2,7%.

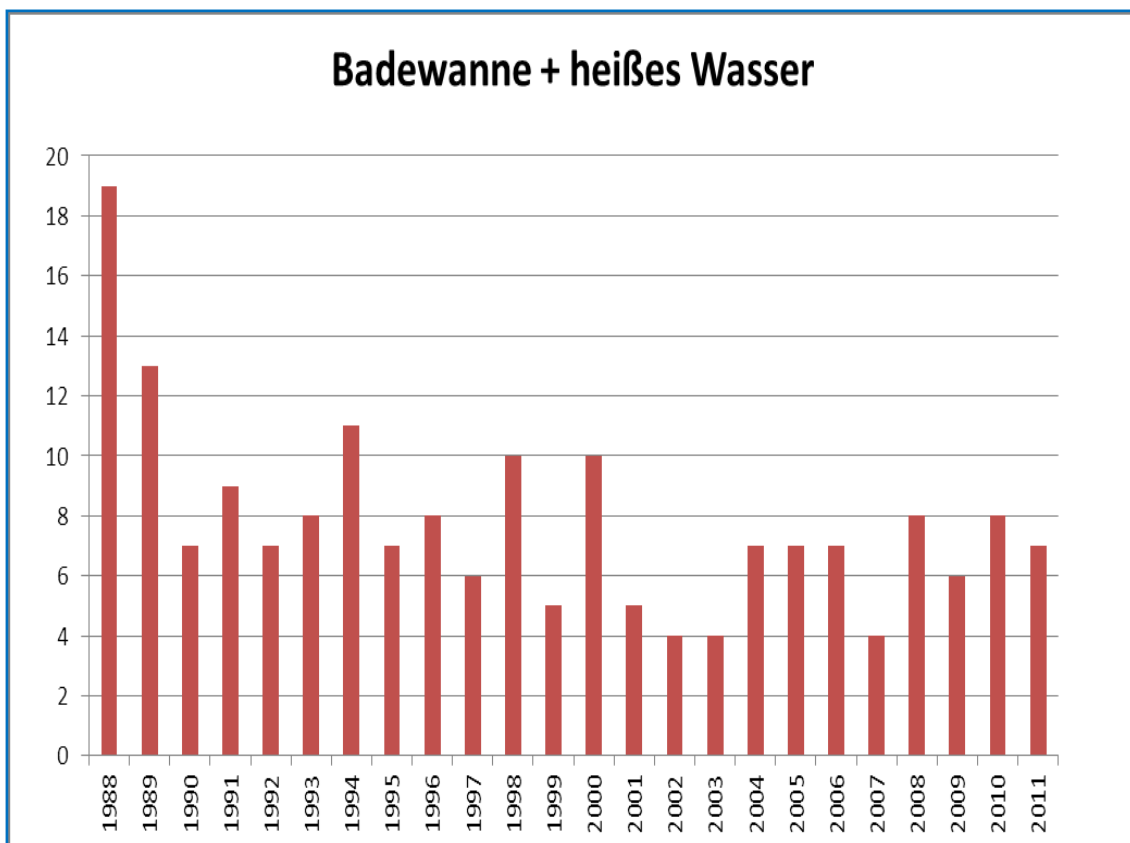


ABBILDUNG 19: ANZAHL DER VERBRÜHUNGEN DURCH HEISSES WASSER PRO JAHR

Die geringste Rückgangstendenz einer Unfallursache findet sich jedoch bei Unfällen ausgelöst durch leicht entflammbares Material.

Hier kommt es meist zu 5 oder mehr solcher Aufnahmen pro Jahr. Insgesamt zeigt sich bei diesen Fällen lediglich eine Reduktion um 17,4%.

Die größte Rückgangstendenz zeigen jedoch Unfälle ausgelöst durch den Kontakt mit einer heißen Herdplatte oder einem Bügeleisen. Dabei kommt es über den Zeitraum von 24 Jahren gesehen bei Unfällen mit Kontakt zu einer heißen Herdplatte sogar zu einer Reduktion um 79,3% und bei Unfällen durch das Bügeleisen zur Reduktion um 71,5%.

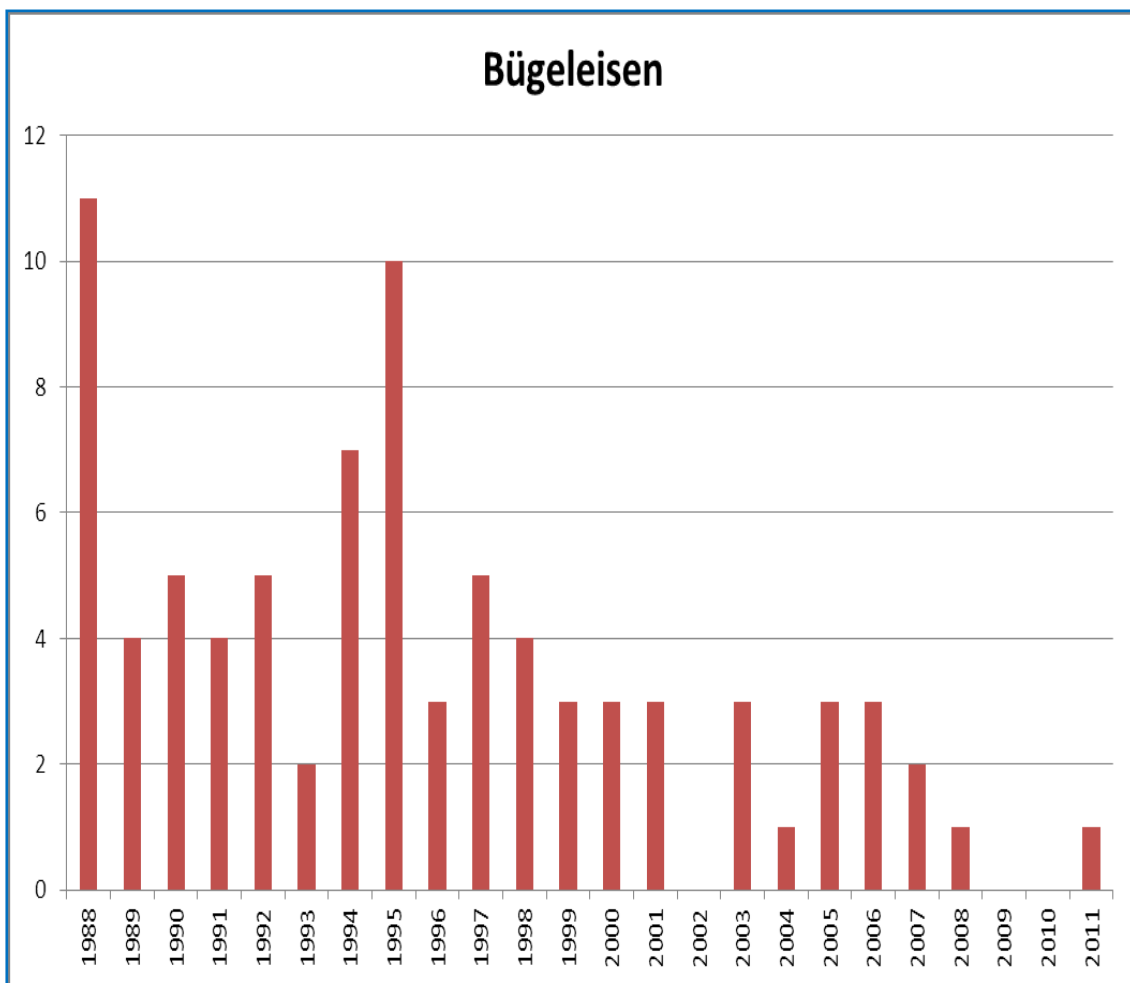


ABBILDUNG 20: ANZAHL DER VERLETZUNGEN DURCH BÜGELEISEN PRO JAHR

Die am längsten zurückliegende Unfallursache, ist ein Unfall ausgelöst durch Gas im Jahr 1996, gefolgt von Unfällen mit Kontaktverbrennungen durch Heizungskörper im Jahr 2005. Weiteres kam es auch seit dem Jahr 2008 zu keinem Unfall mehr durch unkontrolliertes Feuer oder Fahrzeugbrand.

UNFALLORT

Zu den häufigsten Orten, an welchen die meisten der Unfälle stattfanden, wurden folgende in der Statistik berücksichtigt: Schulen und öffentliche Einrichtungen, Arbeitsplatz, Bauernhof, industrielle Einrichtungen, öffentliche Anlagen, Badezimmer, Haushalt, Küche, eigenes Heim, im Freien, unbekannt und andere Orte.

Die meisten der Unfälle mit $n= 486$ Fällen (34,4%) ereigneten sich im eigenen Heim, außerhalb der Küche oder des Badezimmers, meist im Ess- oder Wohnbereich.

Dicht dahinter mit $n=482$ Fällen (34,2%) kommt die Küche.

Alle anderen Unfallorte erreichen eine Fallzahl über $n=200$ Fälle nicht. Dazu zählen vor allem Unfälle im Freien mit einer Fallzahl von $n=189$ Fällen (13,4%), Unfälle im Haushalt mit $n=89$ Fällen (6,3%) und Unfälle im Badezimmer mit $n=78$ Fällen (5,5%).

Für insgesamt $n=33$ Fälle (2,3%) konnte retrospektiv kein genauer Unfallort eruiert werden.

Alle anderen Unfallorte erreichten in den gesamten Jahren keine so signifikante hohe Fallzahl.

Dabei gab es n=11 Fälle (0,8%) von Unfällen in Schulen und öffentlichen Einrichtungen, n=10 Fälle (0,7%) von Unfällen auf dem Bauernhof, in industriellen Einrichtungen und anderswo stattgefundene Unfälle.

Nur n=9 Fälle (0,6%) fanden am Arbeitsplatz und n=4 Fälle (0,3%) auf öffentlichen Anlagen statt.

Anzahl	Unfallort	n (%)
4	Schule + öffentliche Einrichtungen	0.3
9	Arbeitsplatz	0.6
10	Bauernhof	0.7
10	industrielle Einrichtungen	0.7
10	andere Orte	0.7
11	öffentliche Anlagen	0.8
33	unbekannt	2.3
78	Badezimmer	5.5
89	Haushalt	6.3
189	im Freien	13.4
482	Küche	34.2
486	eigenes Heim	34.4
1411		100

TABELLE 6: UNFALLORT NACH HÄUFIGKEIT

LOKALISATIONEN

Zu den verschiedenen betroffenen Lokalisationen, welche aus den Krankenakten eruiert werden konnten, zählen: Kopf, Gesicht, obere Extremitäten, Hand, Oberkörper vorne, Oberkörper hinten, untere Extremitäten, Füße und Genitalien. Natürlich können, je nach Ausmaß der Verletzung, auch mehrere Körperstellen auf einen Patienten zutreffen. Insgesamt konnten n=1640 Körperstellen identifiziert und in die Statistik aufgenommen werden.

Die am häufigsten betroffene Körperstelle, welche ein stationär behandeltes Kind aufwies, ist die obere Extremität mit n=318 Fällen (22,5%), gefolgt von der Hand mit n=304 Fällen (21,5%) und der unteren Extremität mit n=278 Fällen (19,7%).

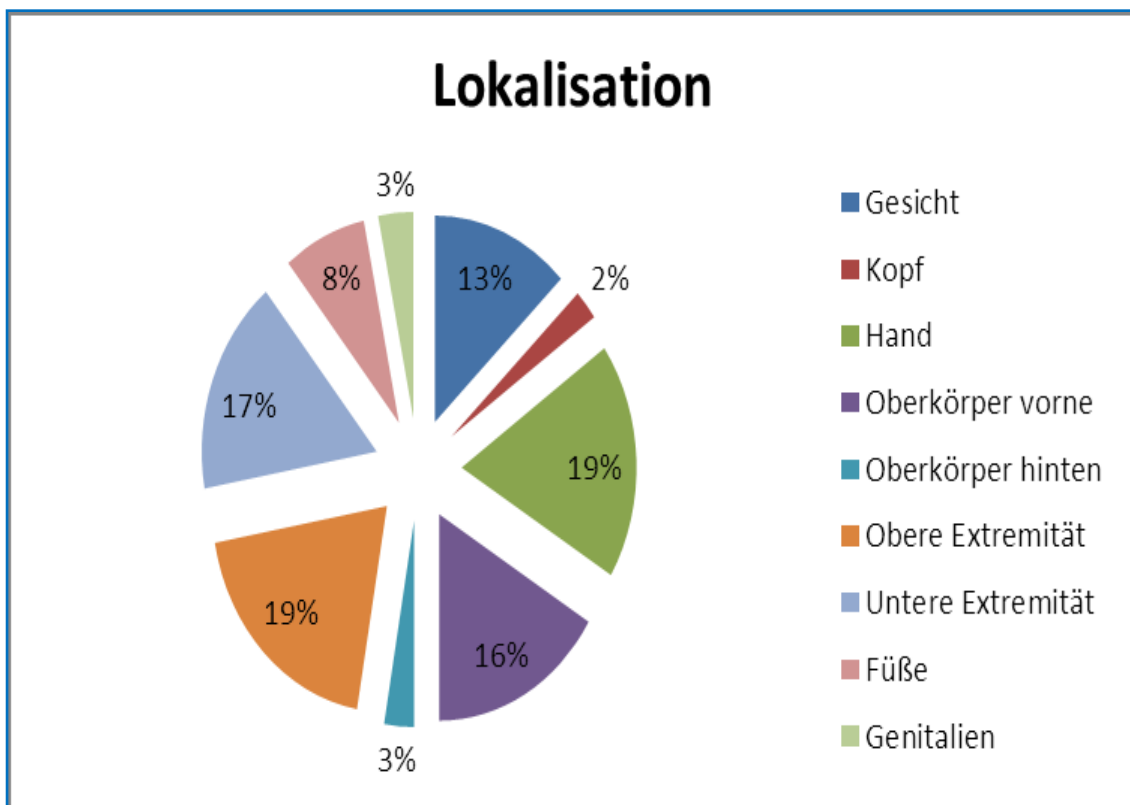


ABBILDUNG 21: LOKALISATIONEN NACH HÄUFIGKEIT

Weitere hohe Fallzahlen erreichten auch der Oberkörper vorne mit n=267 Fällen (18,9%) und das Gesicht mit n=210 Fällen (14,9%).

Nur noch eine Körperstelle erreichte eine Fallzahl über 100, nämlich der Fuß mit n=126 Fällen (8,9%).

Alle anderen Körperstellen erreichten nur geringe Fallzahlen. Dazu gehören die Genitalien mit n=53 Fällen (3,8%) und der Oberkörper hinten mit n=45 Fällen (3,2%). Die Körperstelle mit der geringste Häufigkeit war der Kopf mit nur n=39 Fällen (2,8%).

DURCHSCHNITTLICHE AUFENTHALTSDAUER

Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer (LOS) eines Patienten mit einer stationär behandelbaren Verbrennung aber auch die Aufenthaltsdauer/ % verbrannter Körperoberfläche hat sich seit den 80-iger Jahren bis heute, nicht zuletzt durch bessere Therapie- und Behandlungsmöglichkeiten, stark verändert. So betrug die durchschnittliche Aufenthaltsdauer auf der BVE in den Jahren zwischen 1988 und 1992 genau 9,7 Tage und von 1993-1997 sogar noch etwas länger, nämlich 9,9 Tage.

Ab dem Jahr 1998 zeigt sich jedoch ein deutlicher, stetig wachsender Trend zur Reduktion der Aufenthaltsdauer. Zwischen 1998 und 2002 verringerte sich die Aufenthaltsdauer auf 7,1 Tage und zwischen 2003-2007 sogar schon auf 5,5 Tage. Seit 2008 -2011 konnte die Aufenthaltsdauer konstant bei durchschnittlich 5,6 Tagen gehalten werden. Daraus resultiert, dass heutzutage ein Patient durchschnittlich 5 Tage aufgrund einer Verbrennung auf der BVE stationär behandelt wird. Die meisten aller Aufenthalte, 75% nämlich, dauern somit zwischen 1 und 11 Tagen.

Zeitgleich mit der Verminderung der durchschnittlichen Aufenthaltsdauer/Patient kam es natürlich auch zu einer Verringerung der Aufenthaltsdauer/% verbrannter KOF. Diese betrug zwischen 1988 und 1992 noch 1,48 Tage. Trotz des Anstieges der durchschnittlichen Aufenthaltsdauer/ Patient in den Jahren 1993-1997, kam es bei der Aufenthaltsdauer/% verbrannter KOF in denselben Jahren dennoch zu keinem Anstieg, sondern eher zu einer Verringerung auf 1,22 Tage. In den Jahren zwischen 1998-2002 kam es dann zu einer der stärksten Verringerung der LOS auf ganze 0,80 Tage. Zwischen 2003 und 2007 kam es zur leichten Steigerung der Aufenthaltsdauer auf 0,86 Tage und zwischen 2008 und 2011 konnte die Aufenthaltsdauer mit durchschnittlich 0,85 Tagen konstant gehalten werden.

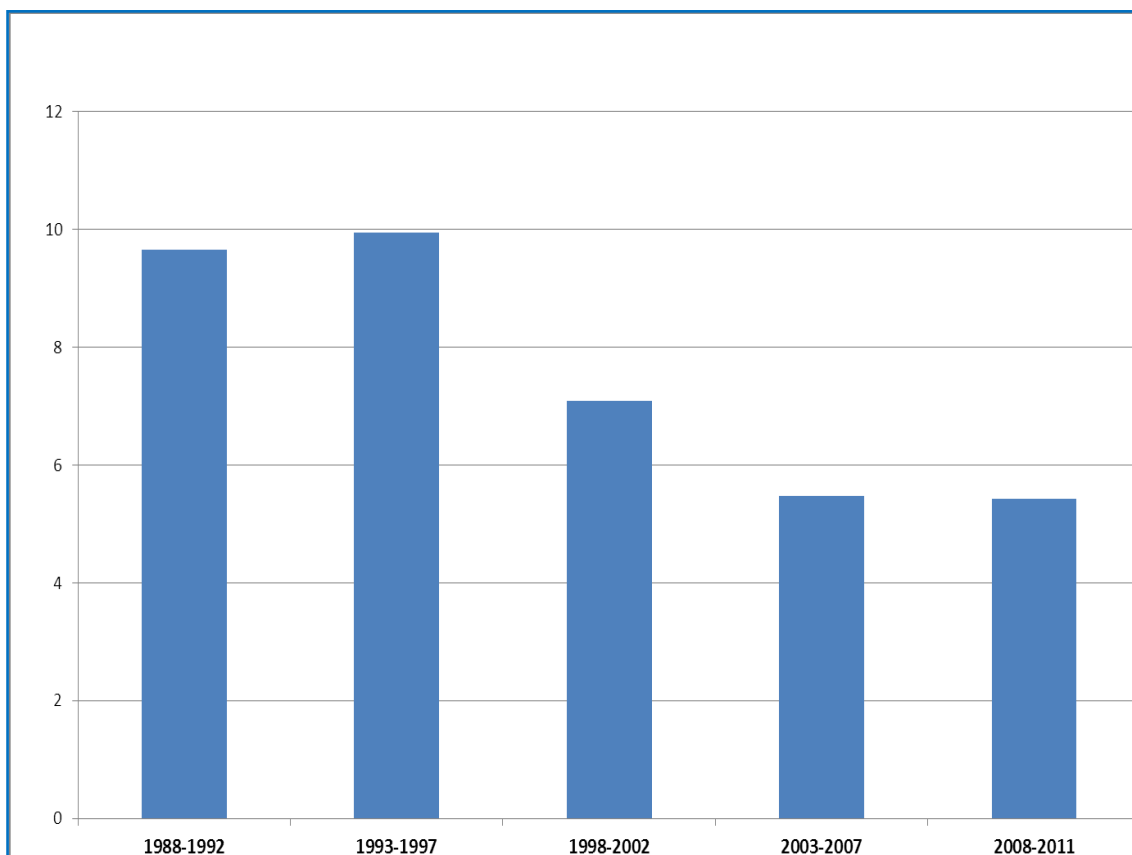


ABBILDUNG 22: DURCHSCHNITTLICHE AUFENTHALTSDAUER/ 5 JAHRE IN TAGEN

Generell zeigt sich somit sowohl eine Verringerung der LOS/Patient als auch der durchschnittlichen Aufenthaltsdauer/% verbrannter KOF. Im Zeitvergleich ist dies deutlich zu erkennen, da die LOS/Patient 1988 noch 9,7 Tage betrug, 2011 jedoch nur mehr 5,6 Tage. Die Verringerung der durchschnittlichen Aufenthaltsdauer/% verbrannter KOF zeigt einen ähnlichen Verlauf. Hier kam es zu einer Reduktion von 1988 mit 1,48 Tagen/% verbrannter KOF auf 0,85 Tage im Jahr 2011.

Demnach wird ein Patient heutzutage auf der BVE ungefähr 5 Tage lang behandelt, wobei die meisten Aufenthalte zwischen 1 und 11 Tagen dauern, mit einer durchschnittlichen Aufenthaltsdauer von 0,85 Tage /% verbrannter KOF.

LÄNGSTE STATIONÄRE AUFENTHALTE

Die längsten stationären Aufenthalte, dies sind Aufenthalte mit den meisten zusammenhängenden Aufenthaltstagen, wurden alle durch die gleiche Unfallursache ausgelöst, nämlich durch unkontrollierbares Feuer.

Der Patient mit dem längsten klinischen Aufenthalt überhaupt, hatte insgesamt 109 zusammenhängende Aufenthaltstage mit einer verbrannten Körperoberfläche von 72,5%, verursacht durch ein unkontrollierbares Feuer. Die Patienten mit dem zweit- und drittlängsten Aufenthalt hatten einmal 93 Kliniktage mit einem TBSA von 56,5%, gefolgt von 64 Kliniktagen mit einem TBSA von 19,0%. Beide wurden wieder verursacht durch ein unkontrollierbares Feuer.

Erst der Patient mit dem viertlängsten stationären Aufenthalt hatte eine andere Unfallursache, nämlich heißes Wasser in der Badewanne mit 60 Kliniktagen und einem TBSA von 22,0%. Die Dauer des Aufenthaltes wurde bei diesem Patienten jedoch nicht nur die Schwere seiner Verletzungen verursacht, sondern war bedingt durch unlösliche Probleme im sozialen Umfeld, welche die Dauer seines Aufenthaltes verlängerten. 51 Aufenthaltstage hatte der längste Aufenthalt ausgelöst durch brennende Kleidung mit einer verbrannten Körperoberfläche von 35,0%. Der längste Aufenthalt eines Patienten, verursacht durch heiße Nahrung oder Flüssigkeiten, hatte 48 Kliniktage mit einem TBSA von 16,0%, gefolgt von 44 Aufenthaltstagen verursacht durch ein brennendes Fahrzeug mit einem TBSA von 19,2%. Der längste Aufenthalt verursacht durch eine Inhalation mit heißem Dampf dauerte 42 Tage mit einem TBSA von 26,0% und der längste Aufenthalt durch leicht inflammables Material dauerte 40 Tage mit einem TBSA von 36,0%. Die längste, durch ein heißes Bügeleisen verursachte, behandelbare Verbrennung hatte 38 Kliniktage mit einem TBSA von 1,7%.

Aufenthaltsdauer	Ausdehnung (TBSA)	Unfallursache
109	72.5%	unkontrollierbares Feuer
93	56.5%	unkontrollierbares Feuer
64	19.0%	unkontrollierbares Feuer
60	22.0%	Badewanne + heißes Wasser
58	82.0%	Badewanne + heißes Wasser
52	31.0%	unkontrollierbares Feuer
51	35.0%	Bekleidung
51	41.5%	unkontrollierbares Feuer
50	7.0%	Bekleidung
50	27.0%	Bekleidung
49	72.5%	Bekleidung
48	16.0%	Nahrung + Flüssigkeiten
44	19.2%	Fahrzeuge
44	29.0%	Bekleidung
42	26.0%	Inhalation
41	7.4%	Nahrung + Flüssigkeiten
40	36.0%	hoch inflammablea Material
40	62.0%	Bekleidung
38	1.7%	Bügeleisen
38	32.0%	hoch inflammables Material
38	23.0%	Nahrung + Flüssigkeiten
37	15.0%	Nahrung + Flüssigkeiten
37	12.5%	hoch inflammables Material
36	20.0%	Bekleidung

TABELLE 7: LÄNGSTEN STATIONÄREN AUFENTHALTE IN TAGEN- DEREN UNFALLURSACHE UND TBSA

BEATMUNG

Von den insgesamt 1411 Patienten, welche in den 24 Jahren stationär aufgenommen wurden, wurden insgesamt 4,3% der Patienten (n=61) invasiv beatmet. Diese Patienten kamen entweder schon bereits durch den Notarzt beatmet zur Aufnahme oder mussten aufgrund der Verschlechterung ihres Zustandes im weiteren Verlauf intubiert und invasiv beatmet werden. Von diesen n=61 Patienten waren 3,5% männlichen (n=50) und nur 0,8% weiblichen (n=11) Geschlechts.

Die häufigste Unfallursache, welche im weiteren Verlauf eine invasive Beatmung notwendig machte, war die Verbrennung oder Inhalation von hoch inflammablem Material. Diese Unfallursache war verantwortlich für n=17 invasiv beatmete Patienten. N=13 Patienten mussten nach einem Unfall mit heißer Nahrung oder Flüssigkeit und n=9 Patienten nach einer Verbrennung mit brennender Kleidung beatmet werden. Unkontrollierbares Feuer war verantwortlich für n=7 beatmete Patienten und heißes Badewasser oder anderswo heißes Wasser für n=6 beatmetet Patienten.

Das Jahr mit den meisten Patienten, welche eine invasive maschinelle Beatmung beanspruchten, war das Jahr 1994 mit n=6 Patienten. Eine weitere hohe Anzahl von Patienten wurde in den Jahren 1993, 1996 und 2004 mit n=5 Patienten und in den Jahren 1992, 1998, 2001 und 2005 mit nur mehr n=4 Patienten beatmet. Keine (n=0) invasiv beatmeten Patienten gab es in den Jahren 1991, 1997, 2003, 2006 und 2010.

Die größte Anzahl an Tagen insgesamt, welche die Patienten in einem Jahr zusammen gerechnet beatmet wurden, gab es im Jahr 1992 mit n=56 Tagen maschineller Beatmung. N=54 Tage maschineller Beatmung zählte man im Jahr 1990, gefolgt von n=51 Tagen im Jahre 1994.

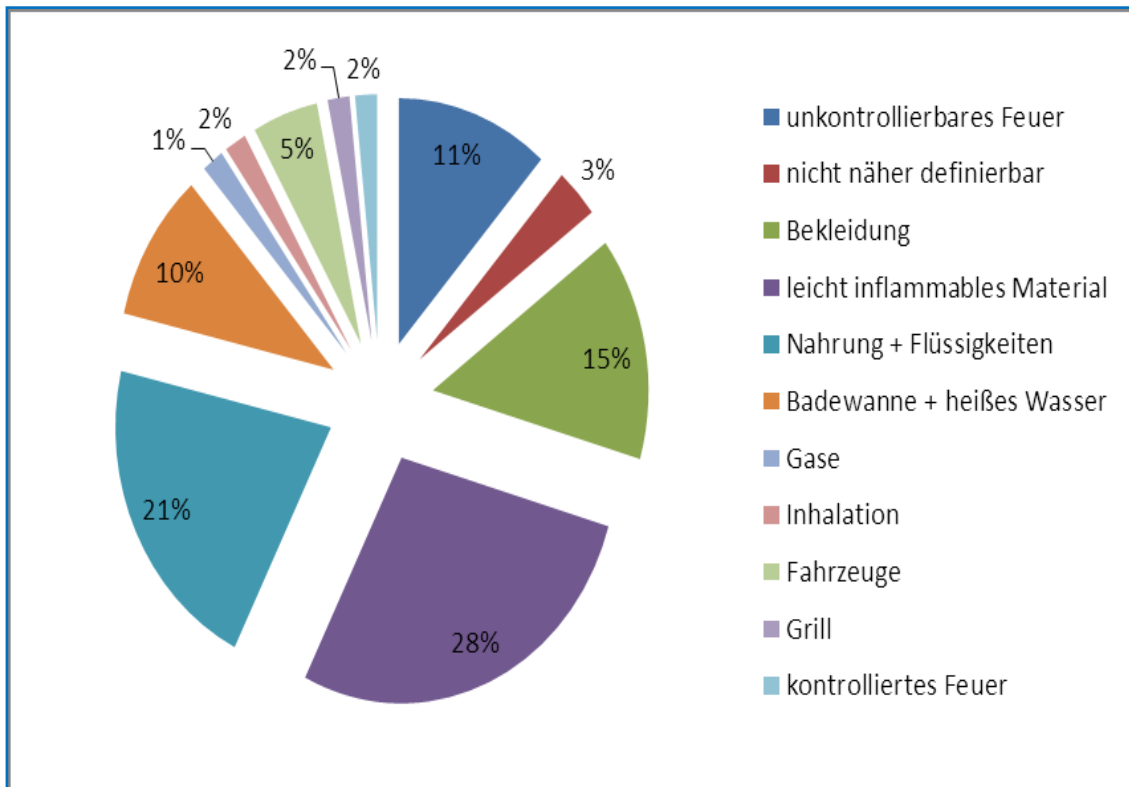


ABBILDUNG 23: ANZAHL DER DURCH DIE VERSCHIEDENEN UNFALLURSACHEN AUSGELÖSTEN BEATMUNGEN

MISSHANDLUNG

In den 24 Jahren, von den 1411 analysierten Patientenfällen, konnten insgesamt $n=13$ Fälle einer Kindesmisshandlung gesichert zugeordnet werden. Natürlich bezieht sich hier die Anzahl der Fälle nur auf eine sicher festgestellte und der Jugendwohlfahrt gemeldete Misshandlung, wobei jedoch die Anzahl der nicht bewiesenen oder nur vermuteten Misshandlungen deutlich höher liegt.

Von diesen $n=13$ Kindern waren $n=7$ Mädchen und $n=6$ Jungen. Dies zeigt, dass obwohl generell gesehen sich mehr Jungen als Mädchen Brandverletzungen oder Verbrühungen zuziehen, dennoch Mädchen einer größeren Gefahr der Misshandlung ausgesetzt sind als Jungen.

Die häufigsten Misshandlungen ereigneten sich im Jahr 1994, wo gleich $n=3$ Kinder mit einer Verletzung aufgrund einer Misshandlung stationär aufgenommen wurden.

Im Jahr 1989 und im Jahr 1996 wurden $n=2$ Kinder und in den Jahren 1992, 1993, 1998, 2004, 2007 und 2011 wurden jeweils $n=1$ Kind mit einer Verletzung aufgrund einer sicher festgestellten Misshandlung stationär zur Behandlung und zum Schutz des Kindes aufgenommen.

Die am häufigsten verwendete Verletzungsart zur Misshandlung eines Kindes, war die Verbrühung mit n=7 Fällen, gefolgt von Feuer und der Kontaktverbrennung mit jeweils n=2 Fällen. N=1 Kind wurde chemisch verätzt und bei n=1 Kind konnte kein Verletzungsvorgang festgestellt werden.

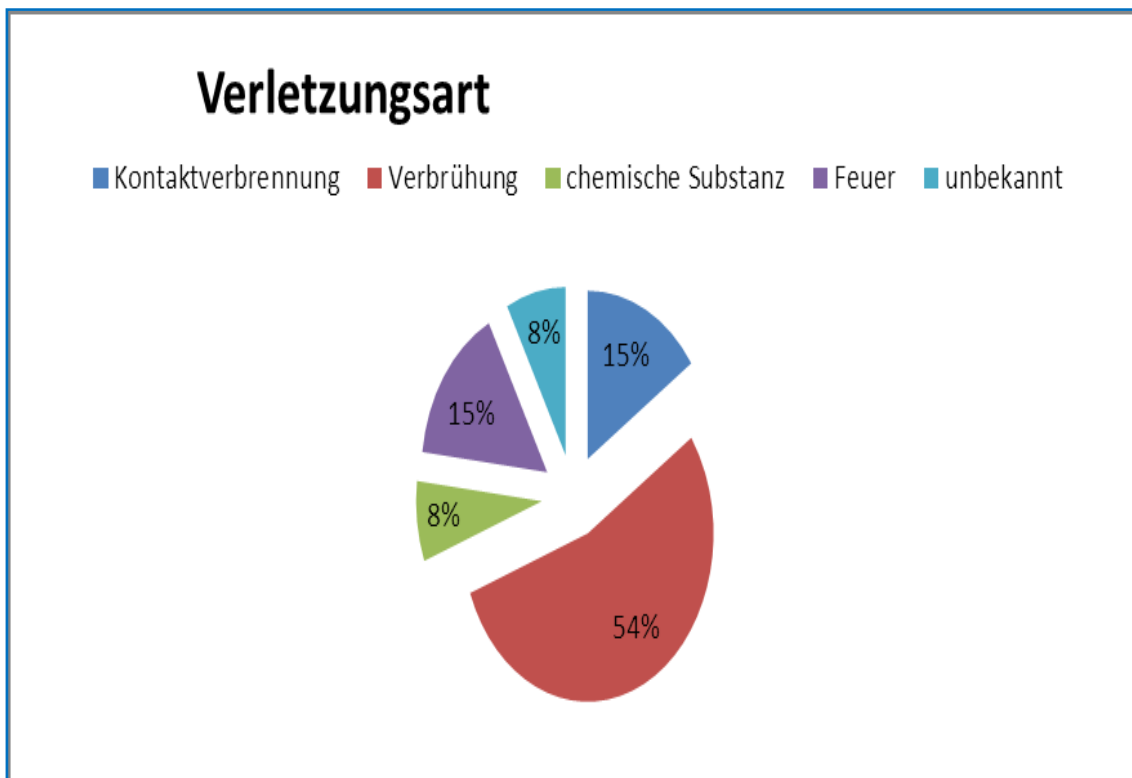


ABBILDUNG 24: HÄUFIGKEIT DER VERLTZUNGSARTEN BEI MISSHANDLUNGEN

Das jüngste misshandelte Kind wurde chemisch verätzt in einem Alter von 6 Monaten. Der älteste Patient, der aufgrund seiner mentalen Retardierung auf die BVE aufgenommen wurde, war 23 Jahre alt, wobei der Verletzungsvorgang nicht eindeutig geklärt werden konnte.

Alle Kinder stammten aus österreichischen Familien, mit Ausnahme (n=1) eines einzigen Kindes mit ausländischer Herkunft.

Den längsten stationären Aufenthalt hatte ein 2 jähriges Mädchen, welches durch offenes Feuer absichtlich verbrannt worden war, mit n=64 Aufenthaltstagen und einem TBSA von 19,0%. Wobei jedoch der lange stationäre Aufenthalt der Patientin nicht alleine durch den Schweregrad der Verbrennung verursacht wurde, sondern durch einen langen Rechtsstreit um das Sorgerecht der Patientin. Weiters zählt zu diesen Fällen mit der längsten stationären Aufenthaltsdauer ein 5 jähriger Junge, ebenso absichtlich durch offenes Feuer verbrannt, mit einer Aufenthaltsdauer von n=52 Tagen und einem TBSA von 31,0%. N=32 Aufenthaltstage hatte ein 1 Jahr und 4 Monate altes männliches Kind, durch eine Verbrühung misshandelt mit einem TBSA von n=32,0%. Insgesamt hatten alle Fälle zusammen eine stationäre Aufenthaltsdauer von n=259 Kliniktagen.

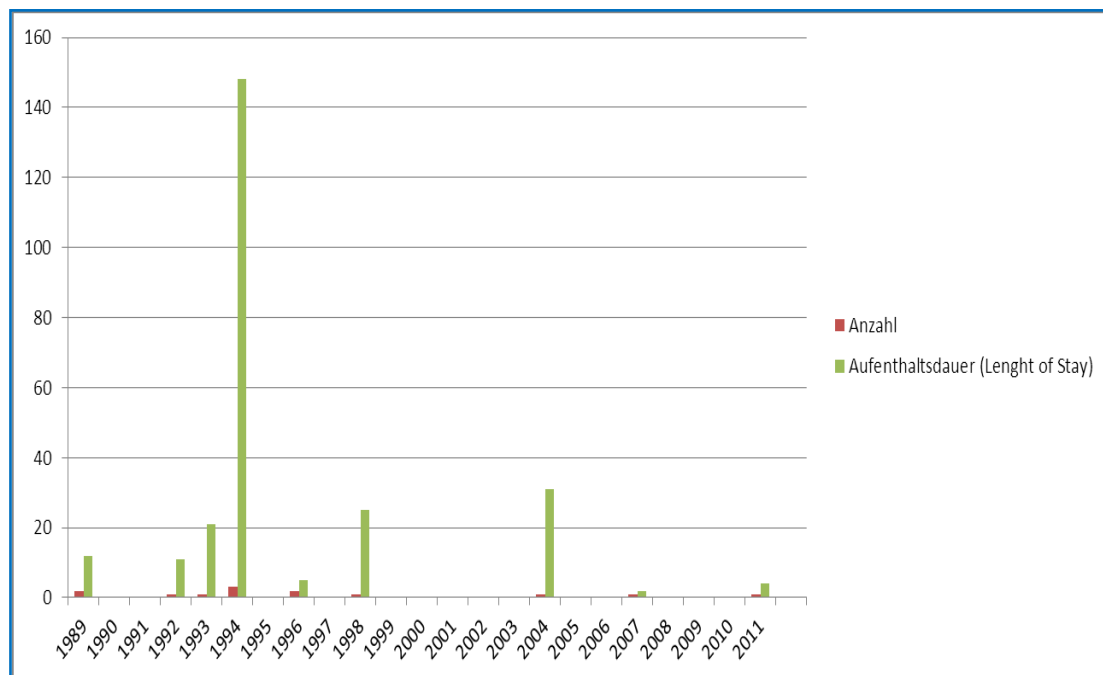


ABBILDUNG 25: ANZAHL DER MISSHANDLUNGEN/JAHR MIT DER JEWEILIGEN AUFENTHALTSDAUER IN TAGEN

TODESFÄLLE

Innerhalb von 11 Jahren, in einem Zeitraum von 1988 bis 1999, kam es zu insgesamt 4 Todesfällen. Ab dem Jahr 2000 wurde kein einziger Todesfall mehr verzeichnet. Alle Todesfälle betrafen ausschließlich das männliche Geschlecht und wurden durch Feuer- oder Flammenverbrennungen, mit meist unkontrollierbarem Feuer im eigenen Heim, verursacht. In allen Fällen kam es zu einem Inhalationstrauma mit nachfolgender Intubation und maschineller Beatmung.

Die geringste Flächenausdehnung einer Verbrennung bei einem Todesfall hatte ein Patient mit einem TBSA von 40,0%, wobei 20,0% der verletzten Fläche 3.° verbrannt war. Dieser Patient starb jedoch nicht aufgrund seiner Verletzungen, sondern als Folge seiner Co- Intoxikation kurz nach der Aufnahme auf die BVE. 2 Fälle hatten einen TBSA zwischen 75 – 77% mit 3.° Verbrennungen der Hälfte der verbrannte Oberfläche. Der schwerste Fall hatte einen TBSA von 95%, wobei die gesamte verletzte Fläche 3.° Verbrennungen aufwies.

Der längste stationäre Aufenthalt dauerte 16 Tage bei einem Patienten mit einem TBSA von 77,0%.

Anzahl	Verletzungsart	LOS	Mortalität	Geschlecht	Unfallursache	Unfallort	TBSA	Inhalationstrauma	Unfalljahr
1	Feuer- Flammen	1	Ja	männlich	unkontrolliertes Feuer	eigenes Heim	40,0%	Ja	1999
1	Feuer- Flammen	16	Ja	männlich	unkontrolliertes Feuer	eigenes Heim	77,0%	Ja	1988
1	Feuer- Flammen	2	Ja	männlich	unkontrolliertes Feuer	eigenes Heim	95,0%	Ja	1992
1	Feuer- Flammen	1	Ja	männlich	unbekannt	unbekannt	75,0%	Ja	1998

TABELLE 8: TODESFÄLLE MIT LOS, TBSA UND UNFALLURSACHE

Die von der Statistik Austria gewonnenen Daten beziehen sich hauptsächlich, aufgrund des lokalisierten Einzugsgebietes des LKH Graz, auf das Bundesland Steiermark. Dabei wurden Daten mit dem Stand vom 1.1.2011 verwendet. Die Stadt mit dem größten Einzugsgebiet und daher auch die wichtigste Stadt in der Statistik ist die Landeshauptstadt Graz mit einer Population von $n=404.093$ Menschen.

Insgesamt gesehen hat Österreich eine Population von 8,414,638 Menschen mit einer Bevölkerungsdichte von (Population/Quadratkilometer) 100.3 Menschen/km². Der Prozentsatz der Menschen, welche in einem Ballungs- oder Industriegebiet leben ist 35.9% (≥ 500 Einwohner/km²). Der Prozentsatz der Population unter dem 14. Lebensjahr beträgt 14.7%.

Etwa 16,6% der Bevölkerung lebt an der Armutsgrenze. Schwellenwert dafür sind 1.031 Euro verfügbares Haushaltseinkommen pro Monat für Alleinlebende (= Jahreszwölftel, ein Viertel entspricht 884 Euro) plus 309 Euro für jedes Kind und 516 Euro für jeden weiteren Erwachsenen. Armutsgefährdet sind zusätzlich Personen mit einem Einkommen knapp über der Gefährdungsschwelle, erheblich materiell deprivierte Personen oder es liegt Erwerbslosigkeit im Haushalt vor. 5,5% der Kinder zwischen dem 0. und 17. Lebensjahr leben in einem Haushalt mit arbeitslosen Eltern. Der Index für menschliche Entwicklung (HDI, Human Development Index) liegt bei 0.885. Somit platziert sich Österreich auf Rang 19. der Länder mit der höchsten Entwicklung.

Das Bruttoinlandsprodukt Österreichs (BIP) lag 2012 bei rund 310 Mrd. € (+3,1%), was einem Wert von 36.640 € pro Einwohner entspricht. Der Kostenaufwand für das gesamte Gesundheitssystem als Prozent des BIP angegeben, umfasst rund 10.98% des gesamten BIP.

Jahr	Bruttoinlandsprodukt		Brutto-nationalein-kommen	Bruttoinlandsprodukt		Verfügbares Einkommen	
	laufende Preise	verkettete Volumen-indizes ¹⁾		laufende Preise		laufende Preise	
				je Einwohner	je Erwerbs-tätigen ²⁾	je Einwohner	je Erwerbs-tätigen ²⁾
	1	2		3	4	5	6
Mrd. € 2005=100		Mrd. €	€				
1976	55,43	50,3	54,93	7.330	18.360	6.270	15.720
1980	76,36	56,5	75,54	10.110	24.540	8.560	20.770
1985	103,26	60,8	102,22	13.650	34.050	11.530	28.770
1990	136,14	70,6	135,14	17.730	43.010	15.020	36.440
1995	174,79	78,8	172,07	21.990	54.910	18.350	45.830
2000	208,47	92,0	204,95	26.020	62.800	21.460	51.800
2005	245,24	100,0	242,86	29.820	72.780	24.640	60.140
2010	286,40	107,1	285,73	34.140	82.190	28.300	68.120
2012	309,90	110,8	309,68	36.640	86.770	30.500	72.220

TABELLE 9: VOLKSWIRTSCHAFTLICHE GESAMTRECHNUNGEN, HAUPTGRÖßEN (44)

Am 1.1.2011 betrug die Gesamtbevölkerung in der Steiermark 1.210.614 Menschen. Davon waren 220.569 Jugendliche unter 18 Jahren. Von diesen waren die meisten n= 89.925 im Alter zwischen 6 und 13 Jahren. Gefolgt von n=67.908 Jugendlichen im Alter zwischen 14 und 18 Jahren und nur n=10.318 waren Kinder unter dem 1. Lebensjahr. Die Gesamtbevölkerung am oben genannten Stichtag betrug für ganz Österreich 8,414,638 Menschen.

Davon waren n=1.315.512 österreichische Staatsbürger mit einem fremden Geburtsland und n= 790.533 Ausländer ohne österreichische Staatsangehörigkeit. Der Anteil der Menschen, welche in Österreich geboren wurden und eine österreichische Staatsbürgerschaft besitzen, jedoch einen familiären Migrationshintergrund aufweisen, konnte aufgrund der fehlenden Daten nicht eruiert werden.

So zeigt sich ein, über die Jahre stetig, an der Gesamtbevölkerung Österreichs gemessener, wachsender Ausländeranteil. Gab es im Jahre 1988 noch einen Ausländeranteil von 4,6%, so kam es in den Jahren zwischen 1990 und 1995 zu einem starken Anstieg auf insgesamt 9,3%. Danach kam es in einem Zeitraum zwischen 1996 und 2001 zu keinem signifikanten Anstieg. Ab 2002 wurde erstmals ein Ausländeranteil von über 10% verzeichnet, welcher bis 2011 auf über 12,2% anstieg.

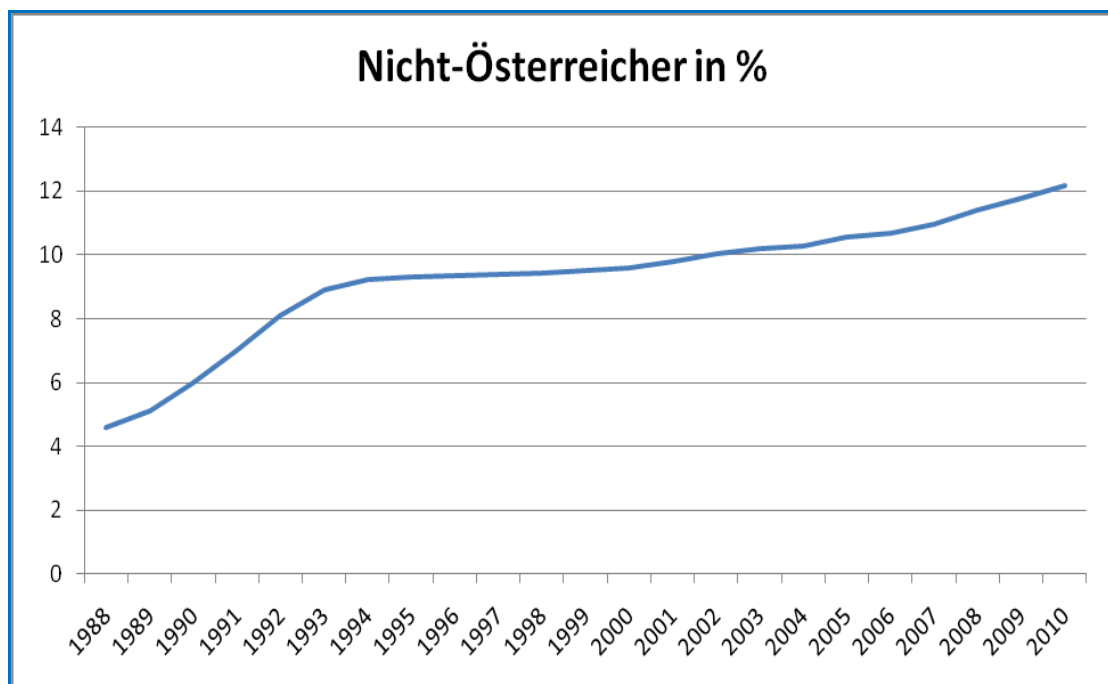


ABBILDUNG 26: ANTEIL DER NICHT-ÖSTERREICHER GEMESSEN AN DER GESAMTPOPULATION

Dieser Trend, zum Anstieg des Ausländeranteiles, konnte auch in der Steiermark beobachtet werden. Hier stieg der Ausländeranteil seit 2002 mit 4,9% (57.842 Ausländer) bis 2011 auf 6,9% (82.959 Ausländer) gemessen an der gesamten Population der Steiermark.

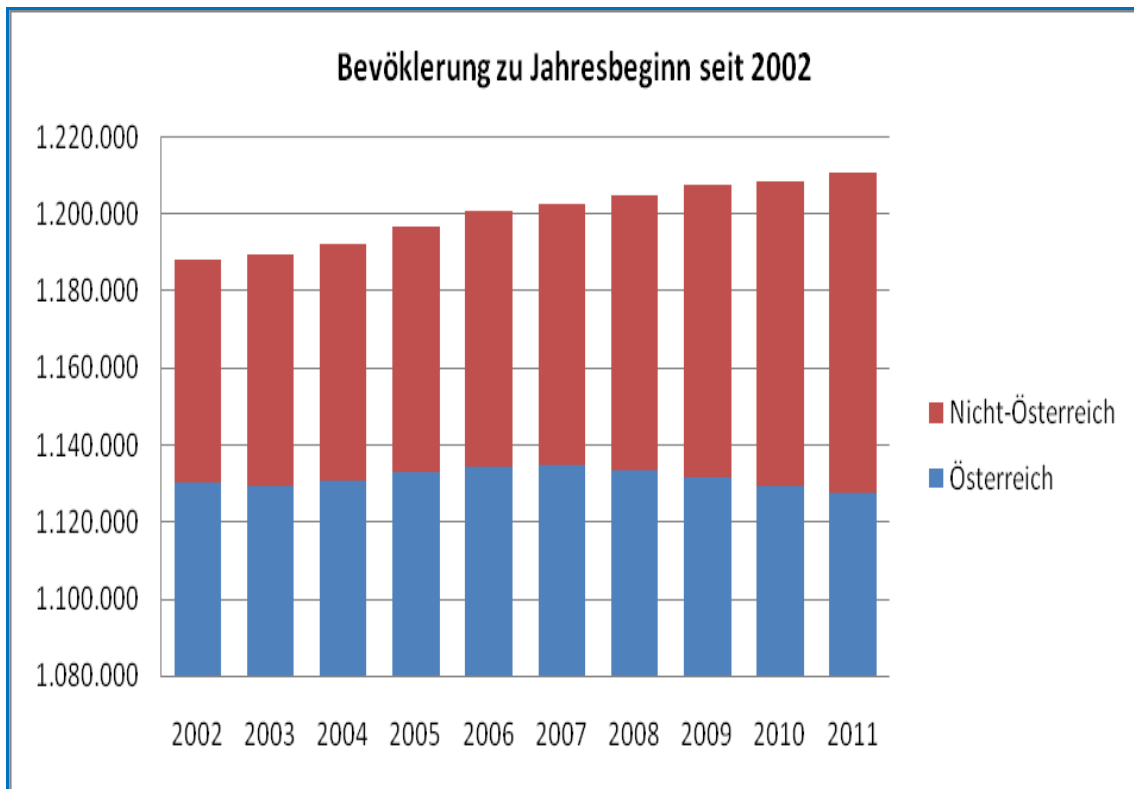


ABBILDUNG 27: AUSLÄNDERANTEIL IN DER STEIERMARK SEIT 2002

Zeitgleich dazu zeigte sich eine stetige, generelle Abnahme der Geburtenrate. So wurden 1988 noch insgesamt 13301 Geburten in der gesamten Steiermark verzeichnet. Daraufhin kam es zu einer einmaligen, jedoch nur leichten Zunahme der Geburtenrate mit dem stärksten Jahr 1991 mit insgesamt 13750 Geburten.

Ab dem Jahr 1994 fiel die Geburtenrate unter 12945 Geburten pro Jahr und sank daraufhin stetig weiter nach unten. Das geburtenschwächste Jahr wurde 2001 verzeichnet mit nur 10014 Geburten Steiermark-weit. 2010 zählte man dann immerhin wieder 10400 Geburten.

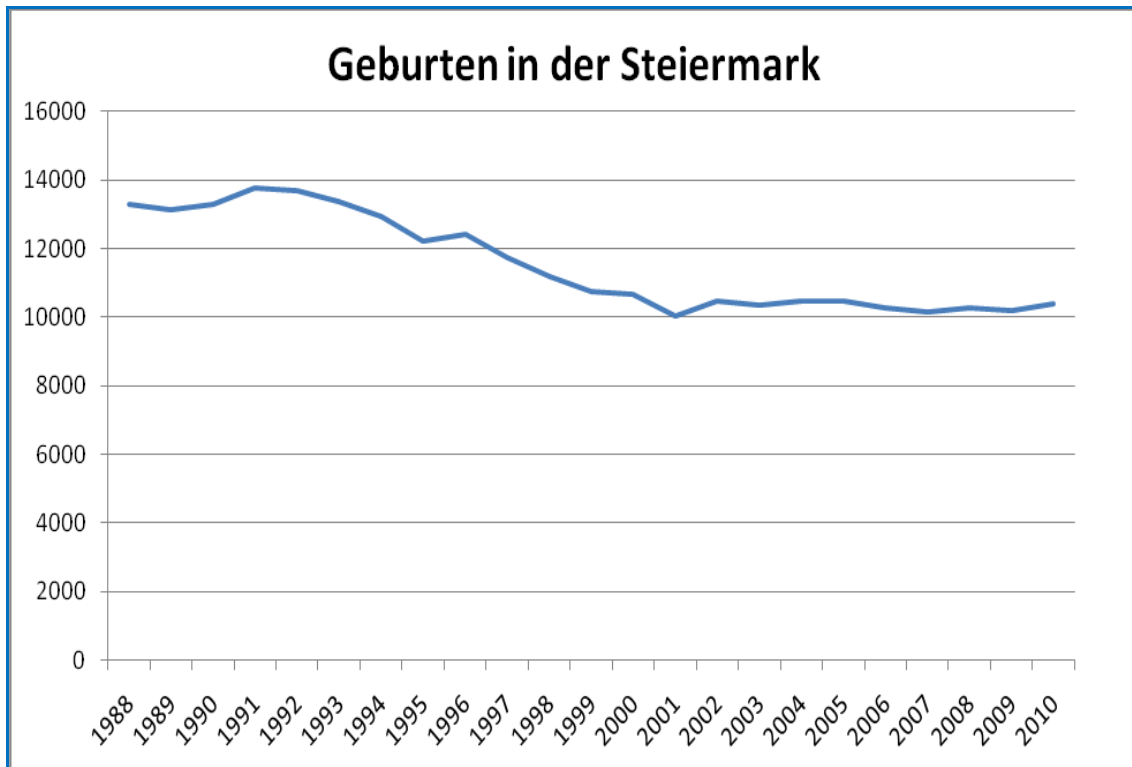


ABBILDUNG 28: GEBURTENRATE IN DER STEIERMARK

Neben dem Anstieg der Bevölkerung, von 2001 mit 8.032.926 Menschen bis 2011 auf 8,414,638 Menschen, einem Anstieg des Ausländeranteiles und einer Reduktion der Geburtenrate, kam es schließlich auch zu Veränderungen in den Privathaushalten. Hier zeigte sich eine leichte Zunahme der Haushalte insgesamt von 2.801 Haushalten 1985 auf 3.624 Haushalte 2010. Dabei überwogen stets die Mehrpersonenhaushalte.

Diese zeigten jedoch im Vergleich zu den Einpersonenhaushalten keinen signifikanten Anstieg, von 1985 mit 2.033 bis 2010 mit 2.320 Mehrpersonenhaushalten. Im Vergleich dazu stiegen die Einpersonenhaushalte etwas stärker an, von 1985 mit 768 bis 2010 auf 1.305 Einpersonenhaushalte.

Auch die Anzahl, der im Haushalt lebenden Personen veränderte sich mit der Zeit. Dabei kam es zu einer stetigen Zunahme von 2 Personen Haushalten. So gab es 1985 nur 758 Haushalte mit 2 Personen, 2010 hingegen schon 1.035. Auch 3 Personen Haushalte verzeichneten eine leichte Zunahme, von 1985 mit 493 bis 2010 auf 579 Haushalte. Die Anzahl der Haushalte mit 4 Personen blieb über den gesamten Zeitraum von 24 Jahren bis heute relativ konstant mit einer durchschnittlichen Anzahl von 467 Haushalten. Alle anderen Haushalte mit 5,6 oder mehr Personen hingegen verzeichneten eine Reduktion. Davon am stärksten betroffen waren Haushalte mit 6 oder mehr Personen. Diese zählten 1985 noch 147, 2010 jedoch nur mehr 78 Haushalte.

Generell zeigt sich somit eine allgemeine, leichte Zunahme bei der Anzahl der Haushalte, jedoch mit einer gleichzeitigen Reduktion der durchschnittlichen Haushaltsgröße.

Lebten nämlich 1985 in der Steiermark noch durchschnittlich 2,91 Personen in einem Haushalt, so waren es 2010 nur mehr 2,37 Personen/ Haushalt.

durchschnittliche Haushaltsgröße											
Privathaushalte	1985	1995	2000	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Österreich	2.67	2.54	2.45	2.42	2.35	2.34	2.33	2.32	2.31	2.30	2.29
Steiermark	2.91	2.69	2.60	2.60	2.46	2.44	2.43	2.42	2.40	2.39	2.37

TABELLE 10: DURCHSCHNITTLICHE HAUSHALTSGRÖßE

NARBENKORREKTUREN

In den 24 Jahren der Studie, also von 1988 bis 2011, wurden auf die BVE insgesamt n=1536 Kinder und Jugendliche, manchmal aber auch junge Erwachsene, stationär aufgenommen und behandelt. Unter allen Aufnahmen waren n=1411 Kinder und Jugendliche mit akuten Verletzungen, bei denen das Unfall- und das Aufnahmedatum nicht länger als 31 Tage auseinander liegt und n=125 Aufnahmen von Kindern und Jugendlichen mit chronischen Brandverletzungen, bei denen das Unfalldatum und das Aufnahmedatum länger als 31 Tage auseinander liegt.

Unter diesen n=125 chronischen Aufnahmen, gab es n=3 Aufnahmen, bei denen weder die Verletzungsart, die Unfallursache, der Unfallort oder die verletzte Körperstelle definiert werden konnten und n=113 Aufnahmen zur Narbenkorrektur. N=12 Patienten wurden zwar immer wieder stationär aufgenommen, jedoch ohne einen operativen Eingriff bzw. eine Narbenkorrektur.

Die Gesamtanzahl der Kinder, welche sich oft mehrmals rekonstruktiven Eingriffen zur Narbenkorrektur unterziehen mussten, beläuft sich auf n=59 Kinder. Diese sind verantwortlich für insgesamt n=113 stationäre Aufnahmen zu operativen Zwecken. Davon waren n=26 Kinder (44%) weiblichen und n=33 männlichen Geschlechts (56%).

N= 49 von diesen Kindern stammten aus österreichischen Familien, n=7 Kinder stammten aus Familien mit einem ausländischen Migrationshintergrund und jeweils n=2 Kinder stammten aus dem Irak und n=1 Kind aus der Türkei.

Die Aufenthaltsdauer all dieser Kinder zusammen betrug n=761 Tage, wobei die durchschnittliche Aufenthaltsdauer/Operation n=6,7 Tage betrug. Die durchschnittliche Aufenthaltsdauer für das weibliche Geschlecht war wesentlich geringer mit n=8 Tagen als für das männliche Geschlecht mit n=17 Tagen. Auch in der Anzahl der Operationen unterschieden sich die Geschlechter stark voneinander.

Die Gesamtanzahl der Operationen am weiblichen Geschlecht betrug nämlich nur n=42 Operationen (37,17%), im Gegensatz zum männlichen Geschlecht mit n=71 Operationen (62,83%). Dies macht eine durchschnittliche Anzahl von n=1,62 Operationen/ Patientin und n=2,73 Operationen/Patient. Die maximale Anzahl an Operationen erhielt ein Patient mit n=13 Operationen mit einem Gesamtaufenthalt von n=102 Tagen bei einem TBSA von 72,5%, wobei 60,0% der verletzten Körperstelle 3.° verbrannt war.

DISKUSSION

In dieser über 24 jährigen epidemiologischen Studie konnten insgesamt 1536 stationäre Aufnahmen von Kindern und Jugendlichen, welche zur weiteren Versorgung zumeist wegen einer schwerwiegenden Brandverletzung auf die BVE aufgenommen wurden, identifiziert, erfasst und analysiert werden. Davon waren 1411 Aufnahmen aufgrund einer akuten und 125 Aufnahmen aufgrund einer chronischen Brandverletzung. Insgesamt konnten für den gesamten Zeitraum der Studie nur 4 Todesfälle verzeichnet werden.

Generell wird aus der Studie ein signifikanter Trend zur Reduktion der stationären Aufnahmen von pädiatrischen Patienten mit Brandverletzungen oder Verbrühungen ersichtlich. Dabei kam es zu einer Abnahme von stationär aufgenommenen Patienten um durchschnittlich 53%, gemessen an der Anzahl der stationären Aufnahmen im Jahr 1988 mit einer Reduktion um 2,3% pro Jahr. Ein deutlich geringerer Trend zur Reduktion der Aufnahmen zeigt sich jedoch ab dem Jahr 1989. Hier kommt es in den darauffolgenden Jahren nur zu einer Abnahme um 28%, gemessen an der Anzahl der stationär aufgenommenen Patienten im Jahr 1989 mit einer wesentlich geringeren Reduktion um nur 1,2% pro Jahr.

Grund für diese Differenz ist die hohe Anzahl an stationär aufgenommenen Patienten im Jahr 1988. Dies ist dadurch erklärbar, dass vor der Neueröffnung der BVE im Jahre 1987 die Mehrheit der Kinder mit Brandwunden nach dem jeweiligen Alter des Kindes auf den verschiedenen Stationen behandelt und nur Kinder mit großflächigen und tiefen Verbrennungen auf die Intensivstation aufgenommen wurden. Durch die Neueröffnung der BVE im Jahre 1987 konnten im darauffolgenden Jahr alle pädiatrischen Patienten mit thermischen Verletzungen gesammelt auf der neuen BVE stationär aufgenommen und behandelt werden.

Auch der zunächst noch fehlende ambulante Versorgungsraum als auch mangelnde Möglichkeiten der ambulanten Wundbehandlung führten zu einer vermehrten Aufnahme von pädiatrischen Patienten, auch schon mit kleineren Wunden, auf die BVE. Durch die fortschreitende Verbesserung der ambulanten Versorgung als auch der Einführung eines ambulanten Behandlungsraumes sowie der Einführung der Wundbehandlung mit Flammazine Creme und geschlossenem Wundverband konnte die Anzahl der stationär aufgenommenen Patienten in den folgenden Jahren deutlich reduziert werden.

Dieser Trend, zur generellen Reduktion der stationären Aufnahmen brandverletzter Patienten, insbesondere Kinder, zeigt sich eindeutig auch in anderen veröffentlichten Studien. (45, 46) Obwohl es zu einer ähnlichen Abnahme der stationären Aufnahmen sowohl bei den Mädchen als auch bei den Knaben kam, haben Jungen noch immer ein signifikant höheres Risiko als Mädchen. Diese höheren Hospitalisationszahlen bei Jungen unterliegen der Tatsache, dass das männliche Geschlecht wohl aufgrund des höheren Risikoverhaltens zu diesen Verletzungen prädisponiert zu sein scheint. Die Tatsache, dass aber auch schon Jungen unter dem 5. Lebensjahr ein höheres Risiko aufweisen ist jedoch etwas schwieriger zu erklären. Studien zu diesem Thema haben gezeigt, dass bei dieser Art der Verletzung umfeldbedingte und soziale Faktoren eine wesentlich größere Rolle spielen als individuelle Kind- spezifische Faktoren wie Aggression, Aufmerksamkeitsdefizite oder Hyperaktivität. (47)

Das männliche Geschlecht hatte prinzipiell über den gesamten Zeitraum unserer Studie gesehen immer einen größeren Anteil an Aufnahmen als das weibliche Geschlecht und die am häufigsten betroffene Altersgruppe waren Kinder zwischen dem 1.-5. Lebensjahr. Daraus resultiert, dass das Kind mit dem größten Risiko einer Brandverletzung und somit auch einer nachfolgenden Hospitalisation ein Junge zwischen dem 1.-5. Lebensjahr ist.

Das hohe Risiko einer Verletzung besonders in dieser Altersgruppe lässt sich sicherlich durch die erhöhte Mobilität und die sich erst langsam entwickelnden kognitiven Fähigkeiten, wie das Erkennen und Verstehen von Gefahren besonders im Haushalt, erklären.

Trotz der generellen Abnahme der stationären Aufnahmen der Kinder in fast allen Altersgruppen, kam es alleine bei den Jugendlichen ab dem 14. Lebensjahr besonders ab dem Jahr 2000 zu einer leichten Zunahme der stationären Aufnahmen dieser Altersgruppe. Dies könnte natürlich durch die erhöhte Risikobereitschaft mit zunehmendem Alter und die immer riskanter werdenden Freizeitaktivitäten, vor allem beim pubertierenden männlichen Geschlecht, erklärbar sein.

Der größte Anteil der Kinder hatte zum Zeitpunkt der Aufnahme auf die BVE einen TBSA von <10%. Diese Patienten hatten eine durchschnittliche Aufenthaltsdauer von 3 Tagen. Die LOS stieg proportional zum TBSA als auch der Tiefe der Verletzung an. So hatten die Patienten mit dem größten TBSA von >50% auch die längste Aufenthaltsdauer von durchschnittlich 29 Tagen. Bei den Geschlechtern konnte kein Unterschied, sowohl beim TBSA als auch bei der durchschnittlichen Aufenthaltsdauer, festgestellt werden.

Zu der häufigsten Verletzungsart welche stationär behandelt werden musste, zählen Verbrühungen mit heißen Flüssigkeiten. Diese waren für mehr als die Hälfte aller stationären Aufnahme verantwortlich. Diese Verbrühungen verursachten hauptsächlich Hautschädigungen des Grades 2.a und hatten daher eine relativ kurze Aufenthaltsdauer von durchschnittlich 5 Tagen. Hauptunfallursache in diesen Fällen war zumeist heiße Nahrung wie Suppe oder Soßen, sowie heiße Flüssigkeiten zum Trinken wie Tee oder Kakao. Ein großer Teil dieser Fälle wurde jedoch auch durch heißes Wasser, vor allem in der Badewanne oder durch Inhalation von heißem Wasserdampf im Rahmen respiratorischer Infekte, ausgelöst.

In den letzten Jahren kam es auch zu einer leichten Zunahme an Verbrühungen ausgelöst durch elektrische Wasserkocher. Dies ist auf die Tatsache zurückzuführen, dass diese Geräte immer billiger auf dem Markt zu erwerben sind und dementsprechend auch in immer mehr Haushalten verwendet werden. Eine Vergleichsstudie zwischen Verbrühungen ausgelöst durch elektrische Wasserkocher und anderen Ursachen bei Kindern unter dem 5. Lebensjahr in Dänemark hat gezeigt, dass Verbrühungen durch Wasserkocher größere und tiefere Verletzungen hervorrufen als Verbrühungen durch andere heiße Flüssigkeiten. (48)

Verbrühungen durch Inhalation von heißem Wasserdampf, im Rahmen der Therapie respiratorischer Infekte, betrafen zumeist kleinere Kinder. Diese Verbrühungen könnten durch den Gebrauch von Verneblern reduziert werden.

Kontaktverbrennungen, verursacht durch die Berührung einer heißen Herdplatte oder eines Bügeleisens, zählen zum 2. häufigsten Aufnahmegrund. Diese Verbrennungen waren häufiger Verbrennungen 3. Grades, zeigten jedoch im Vergleich zu den anderen Unfallursachen die größte Rückgangstendenz.

Zählen solche Verbrühungen oder Kontaktverbrennungen im Kleinkindesalter noch zu den häufigsten Verletzungsarten, so nehmen diese, wahrscheinlich durch die zunehmende geistige Entwicklung der Kinder und die Fähigkeit die Tragweite ihrer Handlungen zu verstehen, mit zunehmendem Alter der Kinder proportional ab. So entstanden Verbrennungen bei älteren Volksschulkindern häufiger durch das Spielen und Experimentieren mit Streichhölzern oder Feuerzeugen und bei Jugendlichen eher durch das Hantieren mit leicht entzündlichem Material wie Benzin, Brandbeschleuniger oder Gas.

Trotzdem wird in der Europäischen Union versucht thermische Verletzungen bei Kleinkindern bedingt durch Feuerzeuge zu reduzieren. Kindersichere Feuerzeuge, welche ab dem Jahr 2007 durch eine EU weite gesetzliche Bestimmung nur mehr verkauft werden dürfen, tragen eindeutig zur Sicherheit der Kinder bei.

Diese Europäische Norm (ÖNORM EN 13869:2011 10 01) legt Sicherheitsanforderungen für Feuerzeuge fest. Zweck dieser Anforderungen ist, dass unter diese Europäische Norm fallende Feuerzeuge gegen eine erfolgreiche Betätigung durch Kinder unter 51 Monaten gesichert sind. Diese Europäische Norm gilt für Feuerzeuge, bei denen als Brennstoff Butan, Isobutan, Propan oder anderer verflüssigter Kohlenwasserstoff oder ein Gemisch aus diesen verwendet wird. Die Norm gilt jedoch nicht für Streichhölzer und nachfüllbare Feuerzeuge mit einer Lebensdauer von mindestens 5 Jahren. (49)

Jedoch muss bedacht werden, dass alleine im Jahr 2011 ungefähr 35% dieser Feuerzeuge den gesetzlich vorgeschriebenen Standards nicht entsprachen. (50)

Die meisten thermischen Verletzungen trugen sich innerhalb des eigenen Heimes (34,4%), das heißt also im Wohnzimmer, Schlafzimmer oder Esszimmer zu und waren mit Aktivitäten des täglichen Lebens verbunden. Der häufigste mit Verbrennungen assoziierte Raum war die Küche. Dort ereigneten sich 34,2% aller Verletzungen. Eine Erklärung dafür wäre, dass durch die kombinierte Aktivität von kochen und essen in der Küche die Aufmerksamkeit der Eltern schwindet und daraus gehäuft Verletzungen resultieren. Diese Erkenntnis ist Ergebnissen anderer Studien ähnlich, bei denen Verbrennungen oder Verbrühungen zumeist mit Aktivitäten des täglichen Lebens in der Küche, im Wohnzimmer, im Badezimmer oder im Schlafzimmer verbunden waren. (51)

Vorsorglich sollten daher Kinderschutzsicherungen an allen Steckdosen und Geräten in maximaler Reichweite der Kinder angebracht werden.

Um die Sicherheit bei der Herstellung von Kinderbekleidung in Europa zu gewährleisten, wurde 2009 eine europäische Norm (ÖNORM EN 14878:2009 04 15) entwickelt und verabschiedet, welche diejenigen Teile von Nachtwäsche, die für Kinder auf Grund der Gefahren ein wesentliches Verletzungsrisiko darstellen könnten, die durch die Möglichkeit des Feuerfangens entstehen, kontrolliert.

Das Ziel dieser Europäischen Norm bestand darin, ein harmonisiertes Verfahren für die Spezifikation hinsichtlich des Brennverhaltens von Kindernachtwäsche festzulegen. Das Prinzip, auf dem diese Norm beruht, beinhaltet die Annahme, dass sich die meisten, aber nicht alle zur Herstellung von Kindernachtwäsche verwendeten Materialien in Anwesenheit einer kleinen Flamme entzünden lassen. Unter dieser Voraussetzung gibt es folglich keine Anforderung an eine spezifische Prüfung der Entzündbarkeit. Die Spezifikation fordert, dass die beiden Kenngrößen, Dauer der Flammenausbreitung und oberflächiges Abflammen, mit einem festgelegten Prüfverfahren (EN 1103) bestimmt werden. Die Brandgefahr darf in einigen Fällen durch den Einsatz eines geeigneten Flammenschutzmittels verringert werden. (52)

Verbrühungen im Badezimmer wurden zum größten Teil durch heißes Badewasser verursacht. Dies ist dadurch erklärbar, dass viele Badewannen oder Duschen von Kindern leicht zu erreichende Wasserhähne haben. Daher könnte der Einbau von thermostatisch geregelten Mischventilen durchaus nützlich sein. Eine automatisch niedrige Regulation von Wassererhitzern ist jedoch umstritten, da somit auch das Risiko einer Vermehrung von Legionellen erhöht wird. Daher wäre der Wasserboiler ein besonders wichtig zu regulierendes Heizungsgerät. Dieser könnte durch gesetzliche Bestimmungen nur auf eine voreingestellte Temperatur von maximal 50 Grad Celsius erhitzt werden können, was die Anzahl der Verbrühungen deutlich senken würde.

Die am häufigsten von einer Verletzung betroffenen Körperstellen waren die obere Extremität sowie die Hand bzw. teilweise auch beide Hände. Ursache dafür ist, dass Verbrühungen vor allem durch das Herabziehen oder dem Greifen nach Behältnissen mit heißer Flüssigkeit entstehen. Kontaktverbrennungen hingegen, vor allem der Griff auf die heiße Herdplatte, Ofenteile oder das Bügeleisen, betrafen meist nur die Hand bzw. beide Hände.

Die Anzahl der sicher festgestellten und dokumentierten Fälle von Kindesmisshandlung durch Verbrennungen oder Verbrühungen belief sich in all den Jahren der Studie auf insgesamt 13 Fälle. Obwohl das männliche Geschlecht in der gesamten restlichen Studie überwiegend dominiert, ist bei diesen Fällen ein leichter Trend zum weiblichen Geschlecht zu erkennen, da hier in mehr als der Hälfte der Fälle Mädchen von den Misshandlungen betroffen waren.

Die häufigste Misshandlungsart war die Verbrühung mit heißem Wasser. Mit Ausnahme eines einzigen Kindes stammten alle Kinder aus österreichischen Familien. Es muss jedoch in Betracht gezogen werden, da es sich bei diesen Fällen nur um sicher festgestellte Misshandlungen handelt, die Dunkelziffer der nicht erkannten oder nur vermuteten Fälle einer Misshandlung deutlich höher liegt.

Die Anzahl der stationären Aufnahmen von Kinder und Jugendlichen, zum Teil aber auch von jungen Erwachsenen, zur operativen Narbenkorrektur älterer Brandverletzungen belief sich in den 24 Jahren der Studie auf 113 Aufnahmen von insgesamt 59 Patienten. Die durchgeführten rekonstruktiven Eingriffe dienten zumeist der Korrektur von Narben, welche durch schwere Brandverletzungen bedingt waren. Dazu zählten Narbenspaltungen (Narbelrelease) mittels Z- Plastiken, Narbenexzisionen mit Defektdeckung und Expanderimplantationen.

Trotz der guten sozialen, ökonomischen und bildungsmäßigen Lage unserer Region und deren Bewohner wurden zunächst einige Wunden der Patienten auch alternativ zuhause behandelt. Diese alternativen häuslichen Behandlungsmethoden beinhalteten zumeist traditionelle Substanzen, wie z.B. Zahnpasta, welche nach dem irrtümlichen allgemeinen Glauben durch das Auftragen auf die Wunde Linderung und Heilung bringen sollten.

Nicht in dieser Studie behandelt wurde jedoch die Wichtigkeit elterlicher Aufsicht bzw. die Anwesenheit von Erwachsenen während des Unfalles. So kam es in den USA vermehrt zu kindlichen Brandwunden ohne die Anwesenheit eines Erwachsenen, während in Ägypten die meisten kindlichen Verbrühungen und Verbrennungen in Anwesenheit eines Erwachsenen stattfanden. (53)

LIMITATIONEN

Diese Studie wurde mit Hilfe der Daten, welche von der BVE am Univ.- Klinikum Graz zur Verfügung gestellt wurden, durchgeführt. Diese Daten, welche für die Studie analysiert wurden, konnten im Laufe der Behandlung der Patienten erworben und in den Krankenakten festgehalten werden und wurden nicht prospektiv für eine Studie oder statistische Analyse erstellt. Obwohl die BVE die einzige dafür spezialisierte Abteilung für brandverletzte Kinder und Jugendliche in Österreich und demnach auch in der Steiermark ist, sind die aus der Studie gewonnenen Resultate nicht vollständig repräsentativ für ganz Österreich, da brandverletzte Kinder und Jugendliche auch in anderen Krankenhäusern oder lokalen Ambulanzen in Österreich betreut werden. Weiter kann über die Behandlungsmethoden und deren Auswirkungen keine Aussage getroffen werden, da sich diese innerhalb der 24 Jahre der Studie stark verändert haben.

CONCLUSION

In dieser Studie, welche einen Zeitraum von insgesamt 24 Jahren erfasst, gab es 1536 stationäre Aufnahmen von Kindern und Jugendlichen auf die BVE. Trotz der über die Jahre sinkenden Anzahl an stationären Aufnahmen von thermischen Verletzungen bleiben Kinder und Jugendliche einem besonders hohen Risiko an Brandverletzungen oder Verbrühungen ausgesetzt. Die Anfälligkeit für thermische Verletzungen steigt mit zunehmenden Alter sowie Entwicklungsstand der Kinder.

Die meisten dieser Verletzungen finden im eigenen Heim statt und werden zum größten Teil durch Tätigkeiten im Haushalt oder durch Haushaltsgeräte selber ausgelöst. Dadurch wird ersichtlich, dass allein schon durch geringe Vorsichtsmaßnahmen der größte Teil dieser Verletzungen vermieden werden könnte. Solche Vorsichtsmaßnahmen, welche automatischen Schutz der Kinder garantieren würden, wären die gesetzliche Einführung von Sicherheitsbestimmungen betreffend häuslicher Heizungsgeräte aber auch Haushaltsgeräte, sowie automatisch temperaturregulierende und temperaturlimitierende Wasserhähne, besonders in Badezimmern und Küchen.

Eltern oder andere Aufsichtspersonen müssen regelmäßig über mögliche Risiken und Gefahrenquellen aufmerksam gemacht und über die Verhinderung solcher gefährlicher Situationen aufgeklärt und das Sicherheitsbewusstsein gestärkt werden müssen. Diese Gefahrensituationen können leicht vermieden werden indem zum Beispiel beim Kochen nur die hinteren Heizungsplatten des Herdes benutzt, Herd- Schutzgitter sowie Kamingitter angebracht und Tischtücher entfernt werden.

Dadurch wird ersichtlich, dass die Vermeidung thermischer Verletzungen daher den gleichen Stellenwert einnehmen sollte wie die Behandlung der Wunden selbst.

Generell liegt Österreich jedoch was die Kindersicherheit betrifft, laut der Child Safety Report Card 2012 der European Child Safety Alliance an 10. Stelle der sichersten Länder für Kinder in Europa. Diese Child Safety Report Card wurde entwickelt zur Evaluation und zum Vergleich der Kindersicherheit der Länder der Europäischen Union untereinander. Dabei geht hervor, dass in Österreich im Jahr 2011 insgesamt 144 Kinder und Jugendliche an den Folgen einer Verletzung starben, welche zum größten Teil durch präventive Maßnahmen und die Einführung strengerer gesetzlicher Bestimmung verhindert hätte werden können. In der Prävention von Brandverletzungen sollte dabei in Österreich besonders an der Einführung gesetzlich bestimmter Vorschriften für die Heißwasseraufbereitung mit einer Temperaturregelung nicht über 50 Grad Celsius, an der vermehrten Einführung von Rauchmeldern im häuslichen Bereich und an der Nutzung von schwerentflammbarer Kleidung, besonders bei kindlichen Nachtgewändern, gearbeitet werden. (54)

Das Ziel eines unfallfreien und somit kinderfreundlichen und vor allem kindersicheren Haushaltes in Österreich ist somit noch lange nicht erreicht und bedarf weiterhin zahlreicher nationaler Kampagnen zur Hebung des Risikobewusstseins zur Kindersicherheit in der Öffentlichkeit oder im Haushalt.

LITERATURVERZEICHNIS

1. **World Health Organization.** Violence and Injury Prevention. Burns. 2013;
http://www.who.int/violence_injury_prevention/other_injury/burns/en/index.html.
2. **Kuratorium für Verkehrssicherheit.** Verbrennungen: Prävention und Erste Hilfe. 2011;
http://www.kfv.at/fileadmin/webcontent/Publikationen/Broschueren_Folder/Eigentum_Feuer/Verbrennungen.pdf.
3. **Child Safety Europe.** Child Safety Report Card 2012. How safety conscious are European Countries towards children. 2012;
<http://www.childsafetyeurope.org/publications/info/child-safety-report-cards-europe-summary-2012.pdf>.
4. **Grosse schützen Kleine.** Forschung. Unfallstatistiken. verbrennen oder verbrühen. 2013; *<http://www.grosse-schuetzen-kleine.at>*.
5. **Königová R.** Factors influencing survival and quality of life in burns. Acta Chir Plast. 1996;38:116–8.
6. **Österreichische Gesellschaft für Kinder und Jugendheilkunde.** Standards für die medizinische Betreuung von Kindern und Jugendlichen in Österreich. 2004;
http://www.docs4you.at/Content.Node/News/standards_fuer_die_medizinische_betreuung_von_kindern_und_j.php.
7. **Sanchez JL, Pereperez SB, Bastida JL, Martinez MM.** Cost-utility analysis applied to the treatment of burn patients in a specialized center. Arch Surg. 2007;142:50–57. doi: 10.1001/archsurg.142.1.50. discussion 57.

8. **de Roche R, Luscher NJ, Debrunner HU, Fischer R.** Epidemiological data and costs of burn injuries in workers in Switzerland: an argument for immediate treatment in burn centres. *Burns*. 1994;20:58–60. doi: 10.1016/0305-4179(94)90108-2.
9. **Consumer safety research:** Burns and scalds in the home. London, Department of Trade and Industry; 1999.
10. **World Burn Foundation.** <http://www.burnsurvivorsonline.com/>.
11. **American Burn Association.** Appendix B to hospital resources document: guidelines for service standards and severity classifications in the treatment of burn injury. *Bull Am Coll Surg*. 1984;69:24–28.
12. **Chipp E, Walton J, Gorman D, Moiemmen NS.** Adherence to referral criteria for burns in the emergency department. *Eplasty*. 2008;8:e26.
13. **Anwar U, Majumder S, Austin O, Phipps AR.** Changing pattern of adult burn referrals to a regional burns centre. *J Burn Care Res*. 2007;28:299–305. doi: 10.1097/BCR.0B013E318031A106.
14. **Eurostat. Health Statistics:** Atlas on Mortality in the European Union. Luxembourg; 2009.
15. **Wedler V, Kunzi W, Burgi U, Meyer VE.** Care of burns victims in Europe. *Burns*. 1999;25:152–157. doi: 10.1016/S0305-4179(98)00136-3.
16. **Nathens AB, Fantus RB, editor.** National Trauma Data Bank. Annual Report version 8.0. The American College of Surgeons Committee on Trauma; 2008.
17. **Vyrostek SB, Annest JL, Ryan GW.** Surveillance for fatal and nonfatal injuries – United States 2001. *MMWR Surveill Summ*. 2004;53:1–57.

18. **Scheidt PC, Harel Y, Trumble AC, Jones DH, Overpeck MD, Bijur PE.** The epidemiology of nonfatal injuries among US children and youth. *Am J Public Health.* 1995;85:932–8. doi: 10.2105/AJPH.85.7.932.
19. **Kypri K, Chalmers DJ, Langley JD, Wright CS.** Child injury morbidity in New Zealand, 1987-1996. *J Paediatr Child Health.* 2001;37:227–34. doi: 10.1046/j.1440-1754.2001.00668.x.
20. **Child Safety Europe.** Child Safety Report Card 2012. How safety conscious are European Countries towards children. 2012;
<http://www.childsafetyeurope.org/publications/info/child-safety-report-cards-europe-summary-2012.pdf>.
21. **Children Accident Prevention Trust Factsheet: Bathwater scalds.** 2012;
<http://www.capt.org.uk/who-we-are/news/preventing-bath-water-scalds-young-children>.
22. **Bouter LM, Knipschild PG, vanRijn JLO, Meertens RM.** How to study the etiology of burn injury: the epidemiological approach. *Burns.* 1989;15(3):162–6. doi: 10.1016/0305-4179(89)90172-1.
23. **Jetten P, Chamania S, van Tulder M.** Evaluation of a community-based prevention program for domestic burns of young children in India. *Burns.* in press .
24. **Kao CC, Garner WL.** Acute burns. *Plast Reconstr Surg.* 2000;105(7):2482–2493. doi: 10.1097/00006534-200006000-00028.
25. **Pickett W, Streight S, Simpson K, Brison RJ.** Injuries experienced by infant children: a population- based epidemiological analysis. *Pediatrics* 2003;111 (4pt1). *www.pediatrics.org/cgi/content/full/111/4/e365.*

26. **Centers for Disease Control and Prevention.** Protect the ones you love. Safe Child Home. Burns. 2013; <http://www.cdc.gov/safekid/burns/#reality>.
27. **World Health Organization.** Media centre. Fact sheet N°365. Burns. 2012; <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs365/en/index.html>.
28. **Thombs B, Singh V, Milner S.** Children under 4 years are at greater risk of mortality following acute burn injury: evidence from a national sample of 12902 pediatric admissions. Shock. 2006;26(4):348–52. doi: 10.1097/01.shk.0000228170.94468.e1.
29. **Spies M, Herndon D, Rosenblatt J, Sanford A, Wolf S.** Prediction of mortality from catastrophic burns in children. Lancet. 2003;361(9362):989–994. doi: 10.1016/S0140-6736(03)12824-3.
30. **Trop M.** Burns in children and adolescents. First aid, treatment and aftercare. Tägliche Praxis. 2000;41:281–92.
31. **Statistik Austria.** Eckdaten der Bundesländer. 2012; <http://sdb.statistik.at/superwebguest/login.do?guest=guest&db=dewatlas2>.
32. **Statistik Austria.** Bevölkerungsstand. 2011; http://www.statistik.at/web_de/statistiken/bevoelkerung/index.html.
33. **Kenneth W. Feldman.** Help Needed on Hot Water Burns. Pediatrics. 1983;71:145-146.

34. **Moritz AR; Henriques F.C.** Studies of thermal injury 2. The relative importance of time and surface temperature in the causation of cutaneous burns. *Am. J. Path.* 1947;28: 695-720.
35. **Kenneth W. Feldman, Robert T. Schaller, et al.** Tap water scald burns in children, duration of exposure to hot water required to cause full thickness scalds of adult skin at various water temperatures. *INJURY CLASSIC.* 1998;4:238-242 doi:10.1136/ip.4.3.238.
36. **Group at the Centre of biomedical Technology and Physics.** Medical University Vienna. Schematische Skizze der externen menschlichen Haut mit Details. Provided by the medOCT: [{{cc-by-sa-2.0-at}}](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0-at/); de.wikipedia.org/wiki/Haut.
37. **R. Klose.** Grundzüge der präklinischen Versorgung bei polytraumatisierten Brandverletzten. BGU Ludwigshafen. 2003; <http://www.wetterauerrettungsdienst-tag.de/downloads/Fortbildungsveranstaltungen/2003-09-18;%20Workshop%20Verbrennungen/Grundzue%20der%20praeklinischen%20Versorgung%20bei%20polytraumatisierten%20Brandverletzten.pdf>.
38. **Carola Schön.** Verbrühungen und Verbrennungen aus pädiatrischer Sicht. Dr. von Haunersches Kinderspital. *Hauerjournal.* 2011; www.hauerjournal.de/hj1_11/einzeit1_11/verbrueh.pdf.
39. **AWMF.** Arbeitsgemeinschaft der **Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften.** Thermische Verletzungen im Kindesalter (Verbrennung, Verbrühung). Lund-Browder-Schema. 2009.
40. **Alexandra Merz. Nicole Kraus.** Verbrennungen. Neunerregel nach „Wallace“. 2004; <http://www.afg-heidelberg.de/fileadmin/FwbAnaesthesie/referate/Verbrennungen.pdf>.

41. **Leuwer M.** Checkliste Interdisziplinäre Intensivmedizin. Georg Thieme Verlag. 1999.
42. **Neuwalder JM, Sampson C, Breuing KH, Orgill DP.** A review of computer-aided body surface area determination: SAGE II and EPRI's 3D Burn Vision. *J Burn Care Rehabil.* 2002;23:55–9.
43. **Haller H.L, Dirnberger J, Rodemund C, Kamolz L.** “Understanding burns”: Research project BurnCase 3D—Overcome the limits of existing methods in burns documentation. *Burns.* 2009;35:311-317.
44. **Statistik Austria.** Statistiken. Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung. Bruttoinlandsprodukt und Hauptaggregate. 1.03.2013; http://www.statistik.gv.at/web_de/statistiken/volkswirtschaftliche_gesamtrechnungen/bruttoinlandsprodukt_und_hauptaggregate/jahresdaten/index.html.
45. **Spinks A, Wasiak J, Cleland H, Beben N, Macpherson AK.** Ten-year epidemiological study of pediatric burns in Canada. *J Burn Care Res.* 2008;29(3):482-488.
46. **Akerlund E, Huss FR, Sjöberg F.** Burns in Sweden: an analysis of 24,538 cases during the period 1987-2004. *Burns.*2007;33(1):31-36.
47. **Wazana A.** Are there injury-prone children? A critical review of the literature. *Can J Psychiatry.* 1997;42(6):602-610.

48. **Sheller JLP, Thuesen B.** Scalds in children caused by water from electrical kettles: effect of prevention through information. *Burns*. 1998;24:420–4. doi: 10.1016/S0305-4179(98)00040-0.
49. **EUROPÄISCHE NORM.** Feuerzeuge — Kindergesicherte Feuerzeuge — Sicherheitsanforderungen und Prüfverfahren. EN 13869:2002+A1. 2011; <https://www.astandis.at/shopV5/Preview.action?preview=&dokkey=402452&selectedLocale=de>.
50. **ProSafe.** Press Release: Joint Action on Lighters Significant Improvement in Cigarette Lighter Safety in the EU. Brussels; 2012.
51. **World Health Organization.** World report on child injury prevention Geneva: World Health Organization; 2008.
52. **EUROPÄISCHE NORM.** Textilien — Brennverhalten von Kindernachtwäsche — Anforderungen. ÖNORM EN 14878. 2009; <https://www.astandis.at/shopV5/Preview.action?preview=&dokkey=330661&selectedLocale=de>.
53. **Joseph KE, Adams CD, Goldfarb IW, Slater H.** Parental correlates of unintentional burn injuries in infancy and early childhood. *Burns*. 2002;28:455–63. doi: 10.1016/S0305-4179(02)00035-9.
54. **Child safety report card 2012:** Austria. European Child Safety Alliance. 2012; <http://www.childsafetyeurope.org/reportcards/info/austria-report-card.pdf>.

Angelika Maria Höbenreich

Pebalstrasse 7 • 8700 Leoben • Österreich

Lebenslauf



■ Persönliche Daten

Name: Angelika Maria Höbenreich
Geburtsdaten: 16.12.1985
Geburtsort: Leoben, Österreich
Familienstand: Ledig
Telefon: 0043/ 69911107844
E-Mail: angelika.hoebenreich@gmail.com

■ Schulbildung

- 1992 – 1996 **Grundschule Leoben, Österreich**
- 1996 – 2004 **Bundesrealgymnasium Leoben, Österreich**
Abschluss: Abitur mit Auszeichnung
- 2004 – 2013 **Medizinische Universität Graz, Österreich**
Abschluss: Diplomarbeit auf der
Brandverletzteneinheit der pädiatrischen Intensivstation
der Universitätsklinik für Kinder und Jugendheilkunde
Titel: Epidemiologische Studie über thermisch verletzte
Kinder und Jugendliche in den Jahren: 1988 -2011, eine
retrospektive Analyse
- 2005 – 2006 **Karl- Franzens Universität Graz, Österreich**
Institut für Slawistik, Grundstufe Slowenisch 1+2

■ Auslandsaufenthalte

- 2001 – 2002 Auslandsjahr in den USA,
Jenkins High School, Chewelah, Washington State
Medical Career Training und Anatomiekurs
Famulatur im St. Joseph`s Hospital, Chewelah, WA
Volontär in Long-Term Care Unit, Chewelah, Washington
- 2009 Erasmusaufenthalt in Spanien,
Facultad de Medicina, UMA Universidad de Malaga

■ Sprachkenntnisse

- Deutsch – Muttersprache
- Englisch
- Spanisch
- Slowenisch
- Kroatisch

■ Famulaturen

- Abteilung für Chirurgie, LKH Leoben
- Abteilung für Gynäkologie, LKH Leoben
- Abteilung für Anästhesie, LKH Wagna
- Abteilung für Pädiatrie, LKH Leoben
- Abteilung für Innere Medizin, LKH Leoben
- Unfallkrankenhaus, UKH Graz
- Allgemeinmedizinische Praxis, Dr. Monika Mutici, Ehrenhausen

■ Praktisches Jahr

- Unfallkrankenhaus, UKH Graz
- Dr. Hans Holler, Arzt für Allgemeinmedizin, Akupunktur und Psychotherapie, Leibnitz, Österreich
- Internistische Notfallaufnahme, Universitätsklinik für Innere Medizin Graz
- Abteilung für Kinder und Jugendheilkunde, Universitätskrankenhaus Graz

■ Zusatzausbildung

- Gesundheitspsychologie, Karl- Franzens Universität Graz
- TCM, Traditionelle Chinesische Medizin, Medizinische Universität Graz
- Stationäre Psychosomatik und Psychotherapie, Medizinische Universität Malaga, Spanien
- ÖGUM – Basiskurs Notfallsonographie, E-FAST
- Gerichtsmedizin am Lebenden – Kindesmisshandlung, Sexualdelikte, häusliche Gewalt, Gerichtsmedizin, Medizinische Universität Graz
- Spezielle Notfallmedizin, Medizinische Universität Graz
- Teilnahme an der 30. DAV Tagung der deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Verbrennungsbehandlung, Nassfeld, Österreich
- Teilnahme am 6. Kongress der Arbeitsgemeinschaft für Notfallmedizin, Graz, Österreich
- Teilnahme an der 31. DAV Tagung der deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Verbrennungsbehandlung, Mayrhofen, Österreich

20.3.2013

Angelika Maria Höbenreich

Datum