

**Aus dem Institut für Rechtsmedizin
der Universität Würzburg
Vorstand: Professor Dr. med. Michael Bohnert**

**Suizid durch Selbstverbrennung im Freien – eine bildmorphologische Analyse der
Intensität und Verteilung von Verbrennungen im Zusammenhang mit der Körper-
position während des Brandgeschehens**

Inauguraldissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der

Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

vorgelegt von

Theresa Kellner, geb. Friedel

aus Bayreuth

Würzburg, Oktober 2023

Referentenblatt

Referent: Univ.-Prof. Dr. med. Michael Bohnert

Korreferent/Korreferentin: Univ.-Prof. Dr. med. Thomas Wurm

Dekan: Prof. Dr. med. Matthias Frosch

Tag der mündlichen Prüfung: 17.04.2024

Die Promovendin ist Ärztin.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | Einleitung..... | 1 |
| 1.1 | Definitionen: Suizid und Selbstverbrennung | 1 |
| 1.2 | Suizide in Zahlen..... | 2 |
| 1.2.1 | Statistiken zu Suiziden im Allgemeinen | 2 |
| 1.2.2 | Statistiken zu Suiziden durch Selbstverbrennung | 6 |
| 1.3 | (Selbst-)Verbrennungen in Europa, Afrika und Asien – politische, kulturelle und persönliche Bedeutungen | 7 |
| 1.4 | Eigenschaften eines verbrannten Körpers | 9 |
| 1.4.1 | Äußere Befunde durch unmittelbare Flammen- und Hitzeeinwirkung..... | 10 |
| 1.4.2 | Äußere Befunde durch Veränderungen des Flüssigkeitsgehaltes und der Verteilung von Gewebsflüssigkeit sowie durch Gewebsschrumpfung..... | 16 |
| 1.4.3 | Innere Befunde durch Hitzeeinwirkung auf den menschlichen Körper | 21 |
| 1.5 | Einflüsse auf die Verteilung von Verbrennungen während des Brandgeschehens | 23 |
| 1.6 | Exkurs in die chirurgische Versorgung von Brandverletzten | 24 |
| 1.7 | Todesursachen bei Brandtodesfällen..... | 26 |
| 1.7.1 | Soforttodesfälle | 26 |
| 1.7.2 | Spättodesfälle | 26 |
| 1.8 | Zielsetzung | 27 |
| 2. | Material und Methoden..... | 28 |
| 2.1 | Untersuchungsgut..... | 28 |
| 2.2 | Datenerhebung | 29 |
| 2.2.1 | Datenvisualisierung mit Hilfe der Software <i>BurnCase 3D</i> | 29 |
| 2.2.2 | Ausleitung der Daten aus <i>BurnCase 3D</i> | 30 |
| 2.2.3 | Aufbereitung der Daten..... | 32 |
| 2.2.4 | Weiterführende Untersuchungen zu Befunden durch Hitzeeinwirkungen | 34 |
| 2.2.5 | Untersuchungen zur Verteilung von Hitzerissen | 34 |
| 3. | Ergebnisse | 35 |
| 3.1 | Allgemeines..... | 35 |
| 3.1.1 | Geschlecht und Alter..... | 35 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 3.1.2 | Todesursachen..... | 35 |
| 3.1.3 | Brandort im Speziellen..... | 36 |
| 3.1.4 | Psychiatrische Anamnese..... | 37 |
| 3.1.5 | Einsatz von Brandbeschleuniger | 38 |
| 3.2 | Vorkommen ausgewählter äußerer und innerer Befunde durch Hitze bei den unterschiedlichen Körperpositionen..... | 38 |
| 3.2.1 | Fechterstellung | 39 |
| 3.2.2 | Protrusion der Zunge..... | 40 |
| 3.2.3 | Inhalationstrauma, Rußaspiration und COHb-Gehalt im Blut..... | 42 |
| 3.3 | Verteilung der Verbrennungen innerhalb eines Clusters | 45 |
| 3.3.1 | Rückenlage..... | 46 |
| 3.3.2 | Bauchlage..... | 47 |
| 3.3.3 | Seitenlage links | 48 |
| 3.3.4 | Seitenlage rechts | 49 |
| 3.3.5 | Aufrecht | 50 |
| 3.3.6 | Sitzend..... | 51 |
| 3.3.7 | Clusterübergreifende Betrachtung | 52 |
| 3.4 | Verteilung von Hitzerissen..... | 52 |
| 3.4.1 | Vergleich der Hitzerisse mit den Hauptfaltlinien nach Pinkus | 52 |
| 3.4.2 | Vergleich der Hitzerisse mit den Hauptspaltlinien nach Langer .. | 54 |
| 3.4.3 | Vergleich der Hitzerisse mit den Spannungslinien der Haut nach Lemperle et al..... | 55 |
| 3.4.4 | Vergleich der von Pinkus, Langer und Lemperle beschriebenen mit den in der Studie vorgefundenen Verläufen der Hitzerisse | 56 |
| 4. | Diskussion | 57 |
| 4.1 | Diskussion der Methoden..... | 57 |
| 4.1.1 | Untersuchungsgut..... | 57 |
| 4.1.2 | Datenerhebung | 58 |
| 4.2 | Diskussion der Ergebnisse | 60 |
| 4.2.1 | Allgemeines | 60 |
| 4.2.2 | Vorkommen ausgewählter innerer und äußerer Befunde durch Hitze bei den unterschiedlichen Körperpositionen | 64 |
| 4.2.3 | Vergleich der Verteilung von Verbrennungen..... | 70 |
| 4.2.4 | Verteilung von Hitzerissen..... | 87 |
| 4.3 | Schlussfolgerungen | 91 |
| 4.3.1 | Betrachtungen unabhängig von der Körperposition | 91 |
| 4.3.2 | Betrachtungen in Abhängigkeit von der jeweiligen Körperposition | 92 |

| | | |
|-----------------------|---|------------|
| 4.3.3 | Betrachtungen im Hinblick auf die Verteilung der Hitzerisse | 93 |
| 4.4 | Ausblick | 93 |
| 5. | Zusammenfassung..... | 95 |
| 6. | Literaturverzeichnis..... | 96 |
| 8. | Anhang | 103 |
| 8.1 | Steckbriefe zu den Suizidfällen | 103 |
| 8.2 | Analyse der einzelnen Fälle | 142 |
| 8.2.1 | Analyse der Brandleichen bei bekannter Körperposition während des Brandgeschehens | 142 |
| 8.2.2 | Analyse der Brandleichen bei unbekannter Körperposition während des Brandgeschehens und mögliche Zuordnungen zu einem Cluster | 158 |
| 8.3 | Hitzerisse | 166 |
| Appendix | | |
| I. | Abkürzungsverzeichnis | |
| II. | Abbildungsverzeichnis | |
| III. | Tabellenverzeichnis..... | |
| IV. | Danksagung | |
| V. | Lebenslauf | |

1. Einleitung

1.1 Definitionen: Suizid und Selbstverbrennung

Setzt ein Individuum seinem Leben durch freiwilliges Handeln oder infolge einer krankhaften Wesensveränderung absichtlich ein Ende, spricht man von Suizid [18]. Dieser kann durch unterschiedliche Methoden vollzogen werden. Häufig finden sich Erhängen, Sturz in die Tiefe oder die Einnahme bestimmter Medikamente oder Wirkstoffe in letaler Dosierung [28].

Eine seltene und in den Kulturkreisen der westlichen Länder kaum verbreitete Methode der Selbsttötung ist der Suizid durch Selbstverbrennung [58]. Dabei setzt sich die Suizid begehende Person selbst, ihre Kleidung oder umliegende Gegenstände häufig mithilfe von leichtentzündlichen Materialien oder Flüssigkeiten in Brand. Eigeninitiierte Brandverletzungen können auch im Rahmen eines nicht-suizidalen Selbstverletzungssyndroms auftreten [32].

Als Sonderform des Freitodes gilt der sogenannte komplexe Suizid. Dabei werden von Suizidenten/-innen zur Sicherstellung des letalen Ausgangs mehrere Methoden von Beginn der Handlung an kombiniert, um die Wahrscheinlichkeit des tödlichen Ausgangs zu maximieren. Erfolgt die Anwendung weiterer andersartiger Maßnahmen erst zeitversetzt infolge des Versagens einer vorhergehenden Handlung, spricht man von einem sekundär komplexen Suizid [67].

1.2 Suizide in Zahlen

1.2.1 Statistiken zu Suiziden im Allgemeinen

Betrachtet man den Verlauf der Zahlen hinsichtlich der Todesfälle durch Suizide in Deutschland im Zeitraum von 1980 bis 2018, so hat sich die absolute Anzahl an Selbstmorden von 18.451 auf 9.396 beinahe halbiert (vgl. Abbildung 1-1). Diese Entwicklung lässt sich nicht durch eine explizite Ursache begründen, vielmehr handelt es sich hierbei um ein Zusammenspiel aus intensivierten Präventionsmaßnahmen, inländischen politisch-ökonomischen Gegebenheiten, medizinischen Fortschritten und zusätzlichen individuellen Komponenten [64, 54].

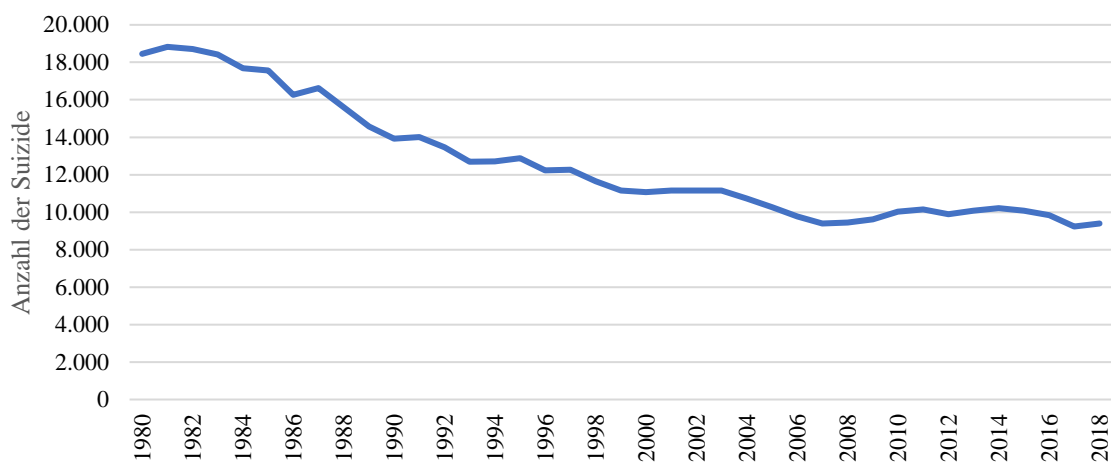


Abbildung 1-1: Anzahl der Suizide in Deutschland 1980 – 2018 [64]

Gerade ökonomische Entwicklungen mit negativen Auswirkungen auf das Individuum stehen als mögliche Verstärker von Selbstmordtendenzen rezidivierend zur Debatte. Betrachtet man jedoch die globale Datenerhebung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) von 2012, zeigt sich, dass sich ausschließlich durch steigenden Wohlstand einer Gesellschaft keine Verminderung der Suizidrate begründen lässt [68]. Regionen mit hohem und oberem mittlerem Einkommen weisen in Summe eine Suizidrate auf, die nur etwas geringer als die der Regionen mit unterem mittlerem und niedrigem Einkommen ausfällt (vgl. Tabelle 1: $20,2 [= 12,7 + 7,5]$ versus $27,5 [= 14,1 + 13,4]$ pro 100.000).

Eine weitere interessante Beobachtung lässt sich innerhalb der Kohorte letztgenannter, finanziell schlechter situierter Staaten machen: Im internationalen Vergleich sind die südostasiatischen Länder mit niedrigem bis mittlerem Einkommen hinsichtlich absoluter und relativer Zahlen an Suizidereignissen führend. Die Sterbefälle durch Suizide in

besagten Ländern werden auf 314.000 beziffert, was 39,1 % aller Selbstmordfälle weltweit ausmacht. Betrachtet man die altersstandardisierte Suizidrate von 17,7 für beide Geschlechter in Südostasien, ist diese trotz der Einschränkung, die sich durch eine weniger zuverlässige Datenerhebung der Personenstandsstatistiken in Drittländern ergibt, in keiner anderen betrachteten Region so markant erhöht [68].

Tabelle 1: Geschätzte Zahlen und Raten von Selbstmorden nach Regionen und weltweit im Jahr 2012, modifizierte Darstellung von Daten der Weltgesundheitsorganisation [68]

| | % der Weltbevölkerung | Absolute Anzahl an Suiziden, 2012 (in Tausend) | % der Suizide weltweit | Altersstandardisierte Suizidraten (pro 100.000), 2012 | | | Verhältnis Männer/Frauen der altersstandardisierten Suizidraten |
|---|-----------------------|--|------------------------|---|--------|--------|---|
| | | | | Beide Geschlechter | Frauen | Männer | |
| Global | 100,0 % | 804 | 100,0 % | 11,4 | 8,0 | 15,0 | 1,9 |
| Alle Mitgliedsstaaten der WHO mit hohem Einkommen | 17,9 % | 192 | 23,9 % | 12,7 | 5,7 | 19,9 | 3,5 |
| Alle Mitgliedsstaaten der WHO mit niedrigem bis mittlerem Einkommen | 81,7 % | 607 | 75,5 % | 11,2 | 8,7 | 13,7 | 1,6 |
| WHO-Mitgliedsstaaten mit niedrigem und mittlerem Einkommen (NME) nach Region | | | | | | | |
| NMEs in Afrika | 12,6 % | 61 | 7,6 % | 10,0 | 5,8 | 14,4 | 2,5 |
| NMEs in Amerika | 8,2 % | 35 | 4,3 % | 6,1 | 2,7 | 9,8 | 3,6 |
| NMEs in der östlichen Mittelmeerregion | 8,0 % | 30 | 3,7 % | 6,4 | 5,2 | 7,5 | 1,4 |
| NMEs in Europa | 3,8 % | 35 | 4,3 % | 12,0 | 4,9 | 20,0 | 4,1 |
| NMEs in Südostasien | 25,9 % | 314 | 39,1 % | 17,7 | 13,9 | 21,6 | 1,6 |
| NMEs im westpazifischen Raum | 23,1 % | 131 | 16,3 % | 7,5 | 7,9 | 7,2 | 0,9 |
| Weltbank-Regionen | | | | | | | |
| Hohes Einkommen | 18,3 % | 197 | 24,5 % | 12,7 | 5,7 | 19,9 | 3,5 |
| Oberes mittleres Einkommen | 34,3 % | 192 | 23,8 % | 7,5 | 6,5 | 8,7 | 1,3 |
| Unteres mittleres Einkommen | 35,4 % | 333 | 41,4 % | 14,1 | 10,4 | 18,0 | 1,7 |
| Niedriges Einkommen | 12,0 % | 82 | 10,2 % | 13,4 | 10,0 | 17,0 | 1,7 |

Im Rahmen dieser Dissertation liegt der Fokus auf nationalen Suizidgeschehen. Bezüglich der Alters- und Geschlechterverteilung der Suizidenten/-innen in Deutschland, aus denen die Studienpopulation hervorgeht, können nachfolgende Beobachtungen angestellt werden (vgl. Abbildung 1-2). So lassen sich laut dem Statistischen Bundesamt Deutschland zwei Altersgipfel mit hohen Inzidenzwerten festhalten. Suizide häufen sich um das 55. (± 5) Lebensjahr ebenso wie um das 80. (± 5) Lebensjahr.

Bemerkenswert ist ebenfalls eine signifikante Divergenz innerhalb der Geschlechterverteilung. In Deutschland begingen Männer laut der vorliegenden Statistik im Jahr 2018 mehr als dreimal so häufig Suizid im Vergleich zu Frauen [63]. Die Studie der WHO konnte anhand der Zahlen für das Jahr 2012 eine weitere Tatsache herausarbeiten. Das beschriebene Männer/Frauen-Verhältnis ist lediglich für vermögende Staaten gültig, in Regionen mit mittlerem bis niedrigem Gehalt ist die männliche Dominanz unter den Suizidenten/-innen weniger stark ausgeprägt [68] (vgl. Tabelle 1).

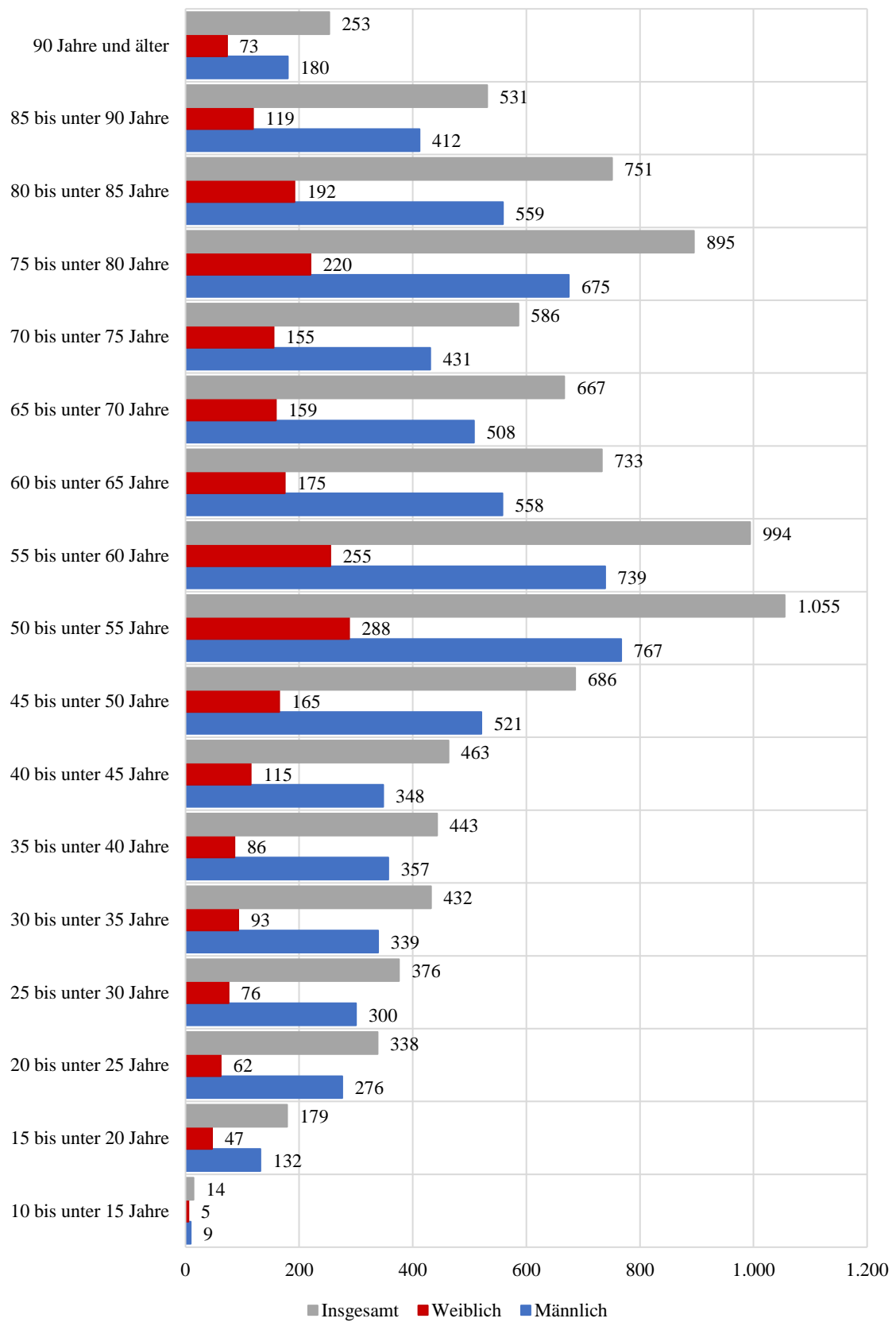


Abbildung 1-2: Anzahl der Sterbefälle durch Suizid in Deutschland nach Altersgruppe und Geschlecht im Jahr 2018 [50]

1.2.2 Statistiken zu Suiziden durch Selbstverbrennung

Eine Aufstellung im Hinblick auf die Häufigkeiten der verschiedenen Vorgehensweisen an der Gesamtzahl der Suizidvorkommnisse wurde vom Statistischen Bundesamt Deutschland veröffentlicht. Demnach sind Freitode durch Erhängen, Strangulieren oder Ersticken die führenden Methoden in der Bundesrepublik. Die in dieser Arbeit als Basis dienende Selbsttötung durch Feuer (in Abbildung 1-3 unter „Rauch/Feuer“ aufgeführt) ist hingegen eine der seltensten Praktiken [28]. So entfallen beispielsweise im Jahr 2018 nur 0,6 % aller Suizide auf diese Methode.

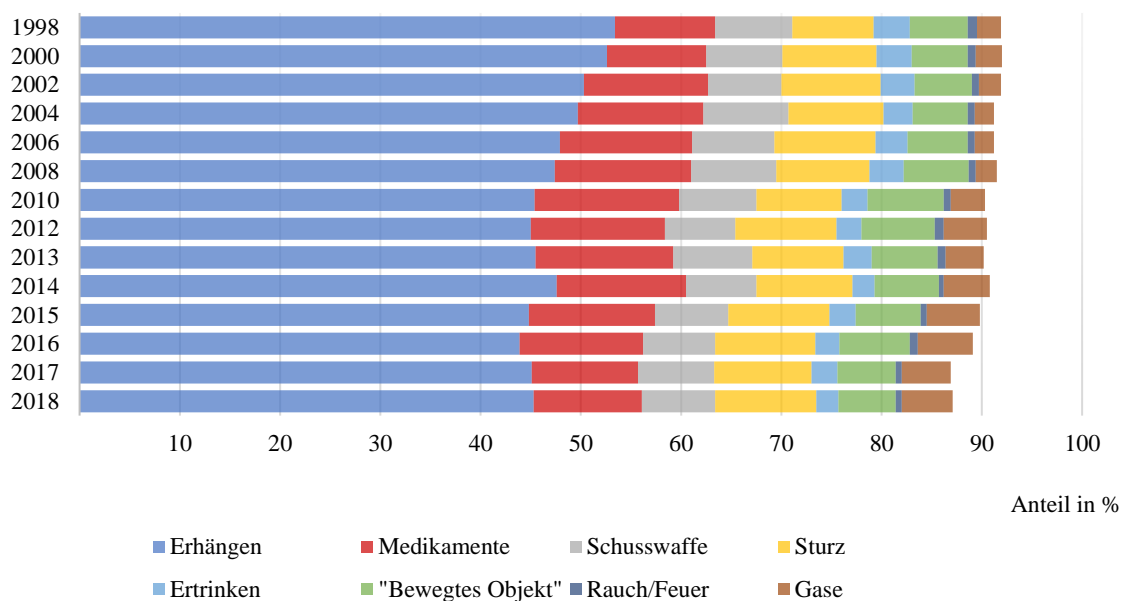


Abbildung 1-3: Anteil ausgewählter Selbstmordmethoden an der Gesamtzahl der Suizide in Deutschland in den Jahren 1998 bis 2018 [19]

Zeugt die Grafik (Abbildung 1-3) von sehr geringer Verbreitung des Selbstverbrennens in Deutschland, so verhält es sich in anderen kulturellen Regionen zum Teil sehr gegenteilig. Während in westlichen Ländern die Häufigkeit mit ca. 1 % aller Suizide sehr gering ausfällt, werden beispielsweise in den Ländern Iran, Indien und Zimbabwe Anteile von 9 – 32 % angegeben [32]. Unter den Selbsttötungsdelikten von iranischen und brasilianischen Frauen schätzt man die Prävalenz sogar auf 41 – 46 % [32]. Auch in diesem Zusammenhang ist es interessant, dass es signifikante Unterschiede bezüglich der Geschlechterdominanz hinsichtlich der Ausübung von Selbstverbrennung zu verzeichnen gibt. So findet sich in sämtlichen europäischen Ländern, ausgenommen Griechenland, sowie in den Ländern des Fernen Ostens ein Überwiegen der männlichen Suizidenten,

während im Mittleren Osten und in Indien insbesondere Frauen mit einem Anteil bis zu über 80 % diese Selbsttötungsmethode wählen [45, 1, 58, 32].

1.3 (Selbst-)Verbrennungen in Europa, Afrika und Asien – politische, kulturelle und persönliche Bedeutungen

Die Motivationen, die jeweils hinter den Verbrennungen eines Menschen durch eigene oder fremde Hand liegen, können je nach Kulturkreis oder Region unterschiedlicher kaum sein. Dem Brandmord kommt beispielsweise im islamischen Raum sowie in afrikanischen Ländern jeweils eine besondere Bedeutung zuteil. Im Jahr 2015 berief sich die Terrororganisation Islamischer Staat (IS) laut einem Bericht des Instituts für Islamfragen auf Suren des Korans, in denen folgende Worte festgehalten sind: „Nur Allah foltert mit Feuer“ und „Wer nun gegen euch gewalttätig handelt, gegen den handelt in gleichem Maße gewalttätig, wie er gegen euch gewalttätig war“ [40]. Auf dieser Grundlage rechtfertigten Anhänger/-innen des IS die öffentlichkeitswirksam aufgearbeiteten und zu Propagandazwecken verwendeten Filmaufnahmen der Verbrennung eines festgenommenen jordanischen Kampfpiloten [40]. Eine andere Form der Hinrichtung, der ebenfalls großes Abschreckungspotential beigemessen wird, ist das sogenannte „Necklacing“, das vor allem in Südafrika in den 1980er Jahren zur politischen Maßregelung verbreitet war und von sogenannten „Bürgerwehren“ zur Bestrafung von Diebstahl, Raub oder Hausfriedensbruch im afrikanischen Raum auch weiterhin praktiziert wird. Die Bezeichnung „Necklacing“ geht darauf zurück, dass den Beschuldigten ein mit brennbarer Flüssigkeit getränkter Autoreifen um den Hals gelegt und anschließend angezündet wird [65].

Die Gemeinsamkeit, die den unterschiedlich intendierten Verbrennungen von Menschen zuteil kommt, ist insbesondere die enormes Aufsehen erregende und abschreckende Wirkung, die den teils aufwendig inszenierten Verfahren innewohnt. Auf die Spitze getrieben wurde dies vom vietnamesischen Mönch Thich Quang Duc im Jahr 1963. Er nahm sich in einem von einer großen Zeremonie begleitetem Akt des politischen Protestes auf einem öffentlichen Platz in Saigon, heute Ho-Chi-Minh-Stadt, vor großem Publikum das Leben durch Feuer [69, 31]. Als Vorbild für seine Taten galten die religiös orientierten Selbstverbrennungen buddhistischer Mönche, die ihr Handeln als selbstlose Opfergabe an Buddha interpretierten [31]. Der Wandel hin zum politisch orientierten Demonstrationsakt, der im Fall von Thich Quang Duc als Widerstandshandlung gegen den

Vietnamkrieg beabsichtigt war, zog international eine Vielzahl an Nachahmern nach sich, die zumeist Kritik an der Außenpolitik der USA üben wollten [31]. In den englischen Sprachgebrauch fand mit der Zeit der Begriff „selfimmolation“ Einzug. Dieser wird nun nicht selten synonym für „suicide by fire“ verwendet. Im wörtlichen Sinn handelt es sich hierbei jedoch um Selbstopferung im Allgemeinen. Die enge Verknüpfung zu freiwilligen, unter Umständen groß inszenierten Brandtoden hat sich erst im Laufe der Zeit etabliert [31].

Suizide durch Verbrennung sind auch weitaus früher in der Historie beschrieben. So wurde die älteste Selbstverbrennung laut Überlieferung vom assyrischen König Sardanapalus bereits im Jahr 612 v. Chr. durchgeführt, um sich einer feindlichen Festnahme zu entziehen [49]. Ebenfalls als verzweifelte Erlösung vor drohendem Leid und Ausweglosigkeit gilt der „Jauhar“, ein Begriff für die Massenselbstverbrennung von Frauen im altentümlichen Indien. Diese versuchten auf diesem Weg vor den bevorstehenden Gräueltaten muslimischer Eroberer zu entgehen [32]. Eine gleichfalls schwerpunktmäßig in Indien verbreitete rituelle Selbstverbrennung von Witwen wird als „Sati“ bezeichnet. Um großes Ansehen für sich und ihre Angehörigen zu erlangen und im Glauben an eine nachfolgende, aussichtsreiche Inkarnation, ließen sich Frauen hinduistischen Glaubens nach dem Tod ihrer Ehemänner als Ausdruck ehelicher Hingabe zusammen mit deren Leichname verbrennen. Diese Art von Femizid gilt seit 1829 offiziell als verboten [36, 32].

Betrachtet man die Motive, die hinter den Selbstverbrennungen in westlichen Ländern stecken, so handelt es sich in der Regel nicht um tiefgründige religiöse oder kulturelle Überzeugungen, sondern vielmehr um Taten aus individuellen, oftmals sehr persönlichen Beweggründen. Darunter fallen beispielsweise psychiatrische Erkrankungen wie Schizophrenie, Depression, Borderline- oder sonstige Persönlichkeitsstörungen, Substanzmissbrauch, ökonomische Aspekte wie Arbeitslosigkeit oder belastende Lebensphasen [58, 45, 61, 49, 32].

Laloë hat zusammenfassend die drei Kernmotive des Freitodes durch Feuer herausgearbeitet: Das erste Motiv birgt als Schwerpunkt psychiatrische Auffälligkeiten der Suizidenten/-innen. Der zweite Anlass zur Selbstverbrennung fußt in politisch ausgerich-

tetem Protest- und Widerstandshandlungen. Des Weiteren konstatiert die Autorin die persönlich fundierte Motivation, die sich aus zwischenmenschlichen Beziehungen ergibt [45].

1.4 Eigenschaften eines verbrannten Körpers

Eine übersichtliche Zusammenschau der Folgen der Hitzeeinwirkung auf den menschlichen Körper findet sich bei Bohnert [11]. Diese soll in modifizierter Anordnung im weiteren Verlauf als Gliederungsvorlage dienen, nach der die einzelnen Hitzeschäden näher erläutert werden. Primär werden die äußeren Befunde, wie sie bei einer Brandleiche zu finden sind und für die anschließenden Auswertungen von Bedeutung sind, näher beleuchtet.

Tabelle 2: Folgen der Hitzeeinwirkungen auf den menschlichen Körper, modifiziert nach Bohnert [11]

| Form der Einwirkung | Äußere Befunde als Folgen der Hitzeeinwirkung |
|--|---|
| Unmittelbare Flammen- und Hitzewirkung | <ul style="list-style-type: none"> • Verbrennungen der Haut (1. – 4. Grades) • Pseudowaschhaut • Brandzehrung • Krähenfüße • Versengung der Haare |
| Veränderungen des Gehalts und der Verteilung von Gewebsflüssigkeit sowie Gewebsschrumpfung | <ul style="list-style-type: none"> • Straffung der Haut • Hautblasen (avital) • Hitzerrisse der Haut • Protrusion der Zunge • Petechiale Blutungen an Hals und Kopf • Fechterstellung |

1.4.1 Äußere Befunde durch unmittelbare Flammen- und Hitzeeinwirkung

1.4.1.1 Morphologie der unterschiedlichen Verbrennungsgrade

Je nachdem, wie lange und intensiv die Exposition gegenüber Hitze und Feuer gewährt hat, resultieren unterschiedliche Ausmaße an kutanen Schädigungen. Man kann die verschiedenen Ausprägungen nach insgesamt vier Graden klassifizieren, die jeweils ihre spezifischen morphologischen Erscheinungsbilder, histologischen Korrelate und Therapiestrategien besitzen. Bei der Entstehung der unterschiedlichen Befunde handelt es sich um dynamische Vorgänge, die sich im Falle eines Überlebens in der Regel erst zwei Tage nach dem Ereignis final beurteilen lassen [41].

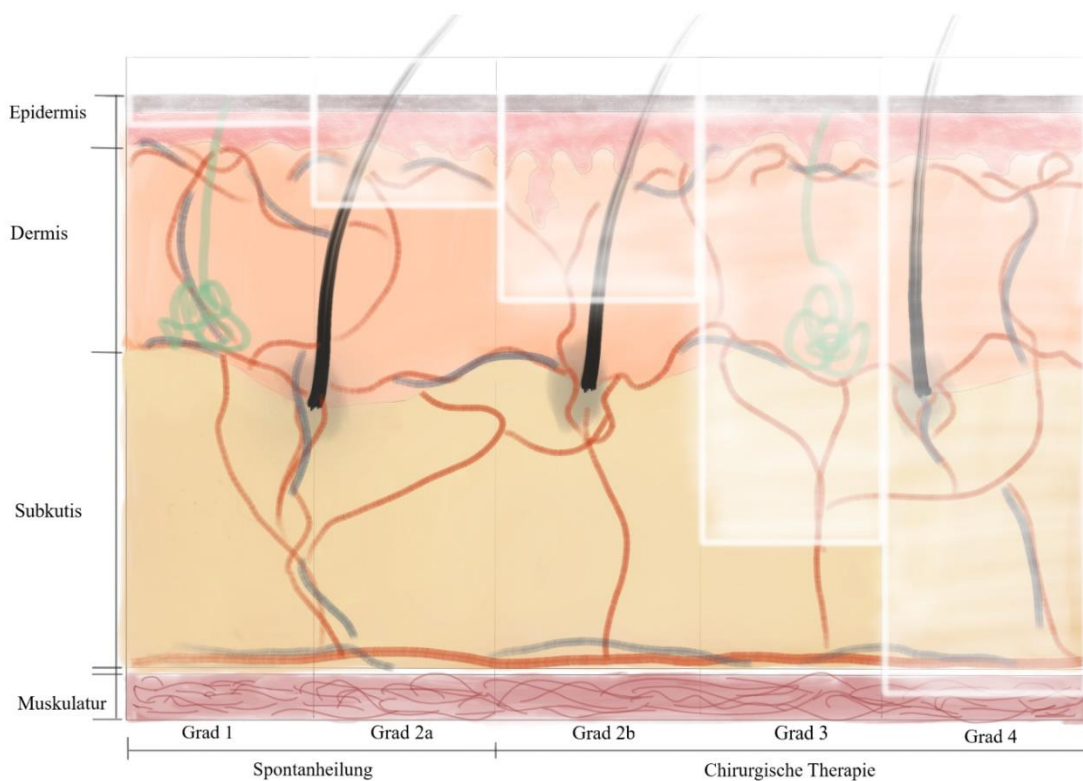


Abbildung 1-4: Schematische Darstellung der unterschiedlichen Verbrennungsgrade mit ihrer entsprechenden Verbrennungstiefe, eigene Darstellung nach Henne-Bruns, Kremer et al. [30]

Verbrennung 1. Grades

Charakteristisch für eine Verbrennung 1. Grades ist die Ausbildung eines Erythems infolge einer Hyperämie bei oberflächlicher Schädigung der Zellen der Epidermis und ohne nachfolgende Nekrose (vgl. Abbildung 1-4) [33]. Demensprechend bleiben sowohl Blasen- als auch eine anschließende Narbenbildung aus, die Rekonvaleszenz vollzieht sich innerhalb von 8 – 10 Tagen [66]. Klinisch äußert sich eine Verbrennung 1. Grades im Verlauf durch Pruritus und brennende Schmerzen [66].

Bei der postmortalen Beurteilung von Verbrennungsgraden muss bedacht werden, dass bei Verbrennungen 1. Grades der erythematöse Charakter aufgrund der Transienz einer Hyperämie unter Umständen lediglich anhand einer persistierenden rötlichen Umrandung ausgemacht werden kann [39, 9, 11]. Das „histologisch nur diskret nachweisbare Zeichen [kann] ebenso durch postmortale Hitzeeinwirkung auf die Haut entstehen“ [11]. Die Ausprägung eines Erythems ist laut von Hofmann/Haberda umso intensiver, je länger die Überlebensdauer nach dem Brandereignis währt [39].

Verbrennung 2. Grades

Für eine Verbrennung 2. Grades sind mit seröser Flüssigkeit gefüllte Blasen typisch, die sich innerhalb der Epidermis oder zwischen Epidermis und Dermis ausbilden [9, 33, 51]. Im klinischen Alltag erfolgt eine zusätzliche Unterteilung in Grad 2a und 2b, wobei man unter Ersterem eine oberflächliche, maximal nur obere Dermis-schichten betreffende, und bei Letzterem eine tiefergehende zweitgradige Verbrennung versteht [41]. Diese Unterscheidung ist dahingehend von Relevanz, da sich im Gegensatz zu 2a-klassifizierten Brandwunden 2b-gradige Verletzungen nicht spontan regenerieren, sondern einer chirurgischen Intervention mittels Debridement bedürfen [66]. Anhand folgender Charakteristika lässt sich eine Einteilung in Grad 2a und 2b treffen:

Verbrennung des Grades 2a: Der basale Grund der Blasen ist von homogen roter Farbe durchsetzt und unter Glasspateldruck erfolgt bei weiterhin bestehender Perfusion der tiefen Dermisanteile eine Abblassung und Weißfärbung. Die Schmerzempfindlichkeit der betroffenen Areale ist stark ausgeprägt [66]. Eine Rekonvaleszenz stellt sich in der Regel innerhalb eines Zeitraumes von zwei bis drei Wochen ein [51].

Verbrennung des Grades 2b: Diese Klassifizierung unterscheidet sich von ihrem Vorgänger durch eine tiefergehende brandbedingte Zerstörung, deren Ausdehnung auch die untersten Dermis-schichten betrifft [12]. Inspektorisch ist der Blasengrund rot oder als Ausdruck von Nekrosen stellenweise weiß. Die Färbung ist infolge von Kapillarzerreißen und Thrombosierungsvorgängen in dermalen Gefäßen durch Druck nicht aufzuheben. Im Gegensatz zu Verbrennungen des Grades 2a kommt es hier zu einer Verminderung der Nozizeption [41]. Hautan-

hangsgebilde wie Haarfollikel oder Drüsenapparate sind erhalten [51]. Der Heilungsvorgang läuft nach entsprechendem chirurgischen Debridement innerhalb von drei oder mehr Wochen verzögert und nur unter Narbenbildung ab [51].

Eine morphologische Besonderheit der Verbrennung 2. Grades stellt die sogenannte Pseudowaschhaut dar. Diese findet sich nach Flammeneinwirkung an den Händen und Füßen, wo die Struktur der Haut andere Merkmale aufweist als an der restlichen Körperoberfläche. Bei der hier vorhandenen Leistenhaut löst sich im Gegensatz zur Felderhaut die Epidermis durch die Entstehung von flüssigkeitsgefüllten Blasen mit aufgequollenem, runzeligem und farblosem Erscheinungsbild ab (siehe Abbildung 1-5 und Abbildung 1-6) [9]. Während sich die Waschhaut, die sich durch lange Verweildauer in Wasser oder Umgebung mit hoher Luftfeuchtigkeit ausbildet, histologisch durch eine Abhebung des Stratum corneum und perinukleäre Vakuolen im Stratum spinosum sowie im Stratum basale auszeichnet, wird die Pseudowaschhaut unter anderem durch eine Ablösung unterhalb der epidermalen Schichten charakterisiert [9].

Postmortal sind die durch die Verbrennungen entstandenen Blasen häufig nicht mehr in ihrer ursprünglichen prallen Form anzutreffen, sie kollabieren und manifestieren sich dann als gerötete Areale, denen blasse, lose Epidermis locker aufliegt [43].



Abbildung 1-5: Pseudowaschhaut der Hand, Fall B_02



Abbildung 1-6: Pseudowaschhaut der Füße, Fall RÜ_08

Verbrennung 3. Grades

Flammenverbrennungen mit direktem Hautkontakt sind meist 2b- bis drittgradig. Bei Inbrandsetzung von Kleidungsstücken bildet sich sehr häufig das Bild einer drittgradigen Verbrennung aus [41]. Eine Zuordnung zu drittgradigen Verbrennungen erfolgt bei Vorliegen von „weißen, trockenen, lederartigen Veränderungen“ der betroffenen Hautareale [51]. Es kommt zur Nekrose von Epidermis und Dermis sowie der Zerstörung der Hautanhangsgebilde [41, 51]. Die nozizeptive Sensibilität ist vollständig erloschen, eine

Testung kann im klinischen Alltag mittels Nadelstichprobe erfolgen [66]. Ausgedehnte Verbrennungen 3. Grades gehen mit einer ungünstigen Prognose einher, eine Spontanheilung ist zudem nicht mehr möglich [21]. So ist bereits bei einem Anteil von einem Drittel der Gesamtkörperoberfläche ein letaler Ausgang anzunehmen, ein Verbrennungs- ausmaß von 10% der Körperoberfläche endet immer noch in der Hälfte der Fälle tödlich [33].

Verbrennung 4. Grades

Während Verbrennungen 1. und 2. Grades mit hoher Wahrscheinlichkeit während Lebzeiten entstehen, so entwickeln sich viertgradige Verbrennungen in einer Vielzahl der Fälle erst postmortem [9]. Charakteristisch ist die Ausbreitung der Verbrennung in tieferliegende Schichten wie Subkutis, Muskulatur, Sehnen und Knochen [41, 51, 66]. In klinischen Bereichen kommt es zunehmend zu einer Distanzierung von der Einteilung in insgesamt vier Verbrennungsgrade. Die maximale Intensität wird häufig „als 3. Grad mit Beteiligung tiefliegender Strukturen bezeichnet“ [41].

Tabelle 3: Übersicht über die Verbrennungsgrade und deren Eigenschaften, modifiziert nach Trupkovic et al. [66]

| Verbrennungsgrad | Schädigungstiefe | Klinisches Bild | Therapie | Abheilung |
|------------------|--|---|-------------|--------------------|
| 1 | Epidermal | Erythem, Pruritus, brennender Schmerz | Konservativ | Ohne Narbenbildung |
| 2a | Oberflächlich dermal | Blasenbildung, extremer Schmerz, auf Druck abblasende Rötung des Wundgrundes | Konservativ | |
| 2b | Tief dermal | Blasenbildung, verminderte Nozizeption, persistierendes Erythem mit weißen Arealen im Wundgrund | Operativ | Mit Narbenbildung |
| 3 | Bis in die Subkutis reichend | Aufgehobene Nozizeption, avaskulärer, weiß-bräunlicher Wundgrund, Zerstörung der Hautanhangsgebilde | Operativ | Mit Narbenbildung |
| 4 | Beteiligung von Muskeln, Sehnen, Knochen | Verkohlung | Operativ | Defektheilung |

1.4.1.2 Brandzehrung

Der Begriff der Brandzehrung bezieht sich auf die „Destruktion einer Leiche im Brandherd“ [51]. Darunter versteht man eine tiefgreifende Konsumierung des Körpergewebes, die über die Befunde einer viertgradigen Verbrennung hinausgeht. Abhängig von Dauer und Temperatur der Hitzeeinwirkung kommt es zu „Verlusten der Weichteildecken, Amputationen der Extremitäten, Öffnung der Körperhöhlen und schließlich zur Aufzehrung der inneren Organe“ [11]. Bei Knight et al. findet sich folgender Sachverhalt zum potentiellen Ausmaß der Brandzehrung: Durch den Einfluss enormer Hitzeeinwirkung freigelegte Knochen werden in ihrem Material brüchig, nicht selten kommt es zum Verlust von Skelettstrukturen [43]. Eine vollständige Aufzehrung eines Leichnams hingegen ist ungewöhnlich und wird nur bei forcierten, mehrstündigen Kremationsvorgängen erreicht [23, 8, 11].

Zur Skalierung von Brandtodesfällen wurden verschiedene Klassifikationssysteme entworfen, die die unterschiedlichen Ausmaße der Brandzehrung berücksichtigen. Ein bedeutender Vertreter darunter ist die Crow-Glassman-Skalierung (CGS), welche eine Gruppierung in insgesamt fünf unterschiedliche Schweregrade ermöglicht und der Abschätzung von Identifizierungsmöglichkeiten der Leiche dient [30].

Eine weitere Einteilungsmöglichkeit bietet Maxeiner [53]. Dessen deskriptive Klassifizierung soll im späteren Verlauf zum Einsatz kommen, um den unterschiedlichen Schweregraden der Verbrennungen eine greifbare Zahl und somit eine Graduierung zuzuordnen. Sie eignet sich im Rahmen dieser Dissertation besser als die CGS für die Einordnung der Fälle, da eine höhere Trennschärfe insbesondere auch für die Quantifizierung geringgradiger Verbrennungen gegeben ist.

Tabelle 4: Einteilung des Verbrennungsausmaßes nach Maxeiner [53]

| Grad nach Maxeiner | Kriterien |
|--------------------|---|
| Grad I | Maximale Verbrennungen sind drittgradig $\leq 50\%$ der Körperoberfläche (KOF) |
| Grad II | Maximale Verbrennungen sind drittgradig $\geq 50\%$ der KOF |
| Grad III | Maximale Verbrennungen sind viertgradig $\leq 75\%$ der KOF |
| Grad IV | Maximale Verbrennungen sind viertgradig $\geq 75\%$ der KOF |
| Grad V | Partielle Zerstörung des Leichnams durch Verkohlungen $\leq 100\%$ der KOF |
| Grad VI | Verkohlungen von 100 % der KOF |
| Grad VII | Brandtorso mit ausgeprägten Zerstörungen |

1.4.1.3 Versengung der Haare

Unter dem Vorgang der Versengung versteht man die hitzebedingte Kräuselung der Haare, die beispielsweise durch „nach oben schlagende Flammen“ entsteht [21]. In der Regel kommt es dabei nur bei krausem Haar zum tatsächlichen Entflammen der keratinhaltigen Bestandteile, weil



Abbildung 1-7: Kolbenförmige Auftreibung der Haarenden (Fall RÜ_07)

die einzelnen Haare hier weniger dicht beieinander liegen und somit die Zirkulation von Sauerstoff besser vonstattengehen kann [12]. Die Haarenden bleiben kolbenförmig aufgetrieben, sobald sich das geschmolzene Keratin endständig verdickt verfestigt [43].

Das Versengungsmuster der Kopfhare lässt Rückschlüsse auf die Flammendynamik und Körperposition während des Brandvorganges zu. So würde zum Beispiel eine vermehrte Affektion der seitlichen Kopfbereiche bei gleichzeitig weitgehender Unversehrtheit der Haare am Oberkopf als Hinweis auf ein Brandgeschehen in anfänglich aufrechter Position gewertet werden können, da die senkrecht aufschlagenden Flammen den Scheitelbereich weniger stark tangiert haben als die seitlichen Kopfanteile [34].

1.4.2 Äußere Befunde durch Veränderungen des Flüssigkeitsgehaltes und der Verteilung von Gewebsflüssigkeit sowie durch Gewebsschrumpfung

Der elementare Mechanismus hinter dem Elastizitätsverlust des Körpergewebes ist der Vorgang der Proteindenaturierung durch die Hitze. Infolge der daraus resultierenden Schädigung der Zellmembranen kommt es zu Zellnekrosen und einer begleitenden Ausschüttung von Entzündungsmediatoren. Diese wiederum fügen umliegenden Geweben weiteren Schaden zu, es kommt bei längerem Überleben zum sogenannten „Nachbrennen“. Die Folge sind außerdem lokale Ödeme und weitreichende Verschiebungen von Gewebsflüssigkeit, ein systemisches Inflammationsgeschehen schließt sich an den Zellverlust an [41].

1.4.2.1 Hautblasen

Zuvor wurde auf die für zweitgradige Verbrennungen charakteristische Entstehung von Blasen hingewiesen. Es gibt einen weiteren, jedoch erst im avitalen Zustand ablaufenden Vorgang, der bei einem Verbrennungsoffer zur Ausbildung von Hautabhebungen führen kann. „Sie sind dann Ausdruck einer rein mechanischen Flüssigkeitsverschiebung in der Haut als Folge der Hitzeeinwirkung“ [11]. Eine Unterscheidung zu vital entstandenen Blasen ist anhand des Blaseninhaltes möglich. Demnach enthalten die Hautblasen eines intravitalen Vorganges im Gegensatz zum avitalen unter anderem Fibrin und Leukozyten als Folge eines Inflammationsgeschehens [9].

1.4.2.2 Hitzerisse der Haut

Kutane Hitzerisse entstehen aufgrund des Verlustes an Flexibilität und der Kontraktion der Haut vor allem bei Verbrennungen 3. und 4. Grades. Beim Vorgang des Abkühlens entstehen enorme Zugkräfte, die letztendlich zum Aufreißen der oberflächlichen Strukturen führen [51, 43, 11]. Das gleiche Prinzip liegt in gewisser Weise auch der brandbedingten, postmortalen Eröffnung der Bauchdecke mit anschließender Freilegung von Organen zugrunde [51, 11]. Dermale Spaltungsvorgänge können jedoch ebenso erst bei Bergungsmanövern des Leichnams durch Scherkräfte hervorgerufen werden [11]. Inspektorisch ähneln Hitzerisse Schnittwunden, die bis in die Subkutis reichen können. Unter näherer Betrachtung lassen sich am Wundgrund jedoch unverletzte Areale mit Ge-

websbrücken feststellen [39]. Auffällig sind die Absenz von Rußantragungen sowie fehlende Verbrennungserscheinungen in der Tiefe des scharfkantigen Defektes, was sich durch die Entstehung nach Abschluss des Brandgeschehen erklärt [12, 51].

Bezüglich des Verteilungsmusters beim Auftreten von Hitzerissen gibt es bisher kaum Untersuchungen. Ein genaueres Augenmerk soll im Rahmen dieser Arbeit auf mögliche Regelmäßigkeiten hinsichtlich der Verteilung und Anordnung von Hitzerissen gerichtet werden. Hierzu erfolgt im weiteren Verlauf ein Abgleich mit den von Pinkus, Langer und Lemperle beschriebenen Hauptfalt- und Hauptspannungslinien.

Exkurs: Hauptspannungslinien nach Langer und Hauptfaltlinien nach Pinkus

Dass auf der Körperoberfläche auch ohne zusätzliche hitzebedingte Gewebeschrumpfung bereits bestimmte Zugkräfte bestehen, wurde in mehreren Studien zu den Spannungslinien der Haut erforscht. Diese gehen ursprünglich auf Untersuchungen von Karl Langer aus dem 19. Jahrhundert zurück, der die unterschiedlichen Spaltrichtungen der Cutis nach Entnahme einer Vielzahl von Hautstanzpräparaten hinsichtlich ihres Strukturverlaufes unter dem Mikroskop inspiziert hat [46].

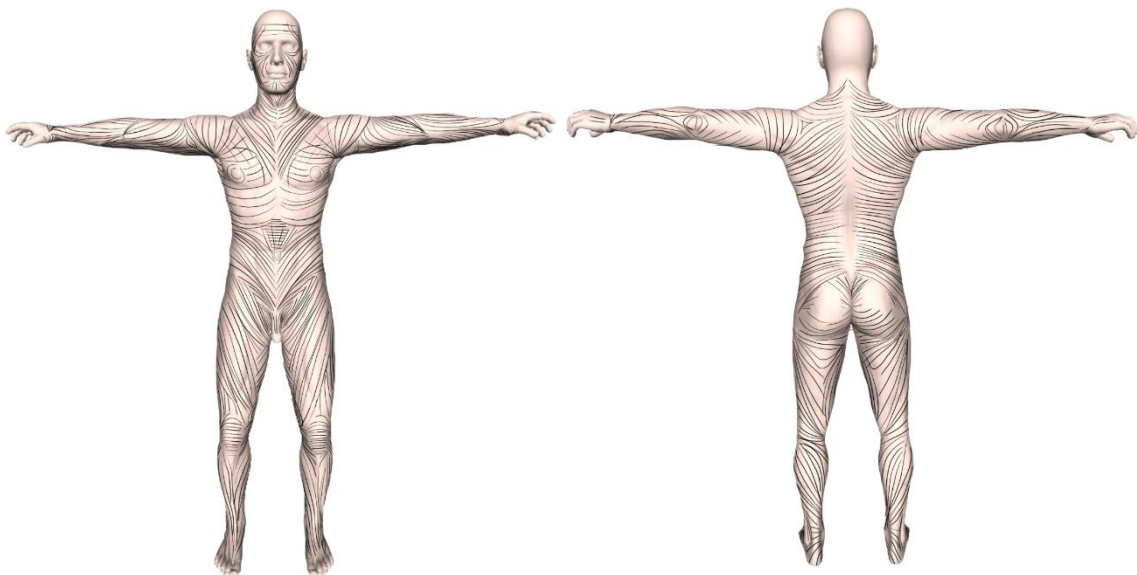


Abbildung 1-8: Hauptspaltlinien auf der Körpervorderseite, eigene Darstellung nach Langer [44]

Abbildung 1-9: Hauptspaltlinien auf der Körperrückseite, eigene Darstellung nach Langer [44]

Ähnliche Analysen führte Felix Pinkus zu Beginn des 20. Jahrhunderts durch. Dieser untersuchte die sogenannten Hauptfaltlinien der Haut, die aufgrund ihrer parallelen Ausrichtung zu Spannungslinien als Orientierung für die Schnittsetzung in chirurgischen Fachdisziplinen genutzt werden können [48, 7]. Die Ergebnisse von Pinkus

„Hauptfaltlinien“ und Langers „Hauptspannungslinien“ sind jedoch hinsichtlich des Verlaufs nicht kongruent.

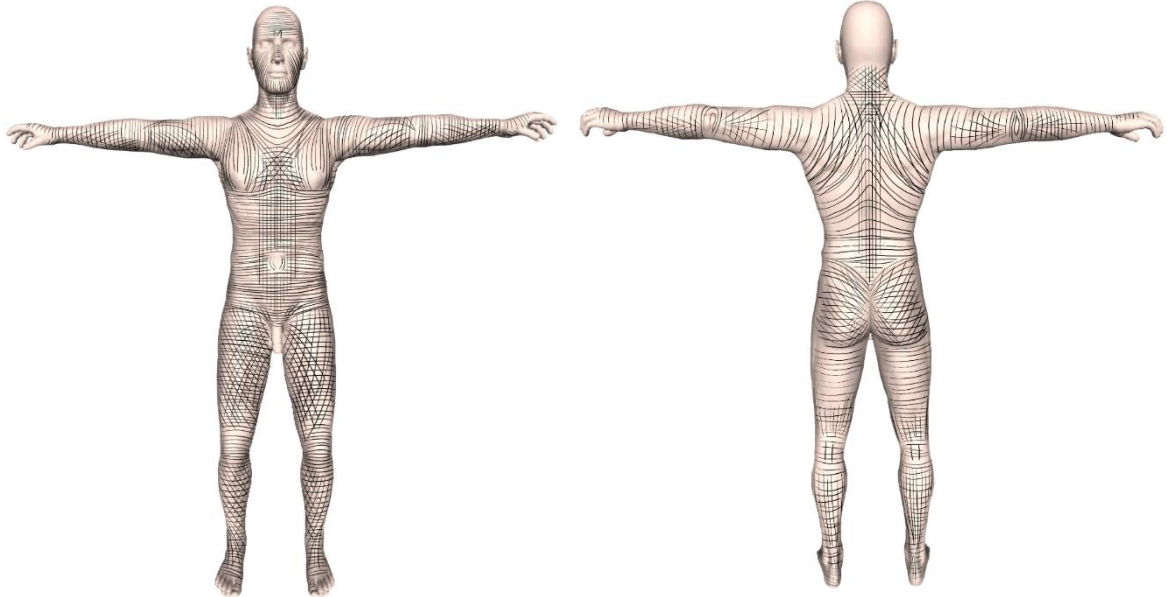


Abbildung 1-10: Hauptfaltlinien auf der Körpervorderseite, eigene Darstellung nach Pinkus [7]

Abbildung 1-11: Hauptfaltlinien auf der Körperrückseite, eigene Darstellung nach Pinkus [7]

Die Abbildungen 1-8 bis 1-11 zeigen die von Langer und Pinkus beschriebenen Verläufe der Spalt- und Faltlinien. Sie finden sich zur besseren Übersicht in vergrößerter Darstellung auch im Anhang (Kapitel 8.3).

Der Vergleich der beiden Avatare nach Langer und Pinkus macht deutlich, dass es eine Vielzahl an Übereinstimmungen hinsichtlich der Linienverläufe gibt. Doch auch grundlegende Abweichungen, wie beispielsweise im Bereich der Beinrückseiten, können beobachtet werden. Da es nach aktueller Studienlage keine Hinweise gibt, dass Hitzerrisse in ihrem Entstehungsverhalten dem Verlauf einer der beiden Varianten folgen, sollen sowohl die Hauptspalt- als auch die Hauptfaltlinien in die Untersuchung eingeschlossen werden.

Exkurs: Untersuchungen zu Spannungslinien nach Kraissl und Lemperle

Neben Pinkus und Langer haben sich zahlreiche weitere Wissenschaftler mit der Kartografie der Hautspannungslinien zur Verbesserung einer ästhetisch optimalen chirurgischen Schnittführung auseinandergesetzt. Eine bedeutende Publikation entstammt der Feder des plastischen Chirurgen Cornelius Kraissl, welcher seine Schnittführungen stets im rechten Winkel zu den darunterliegenden Muskelzügen wählte [44].

Lemperle et al. wiederum strebten unter Berücksichtigung der vorherig genannten Veröffentlichungen und bei gleichzeitig geäußelter Abneigung gegenüber der Komplexität eben derer eigene Untersuchungen zu den Ausbildungsrichtungen von Striae distensae als Resultat zunehmender kutaner Spannungsverhältnisse an. Hierbei entsprang die Schlussfolgerung, dass den von Kraissl beschriebenen Linien im Bereich des Gesichts, des Halses und des Bauches Zustimmung beizupflichten sei. Die Verläufe an Brust, Rücken, Gesäß und Extremitäten wurden im eigenen Schema abweichend dargestellt [48].

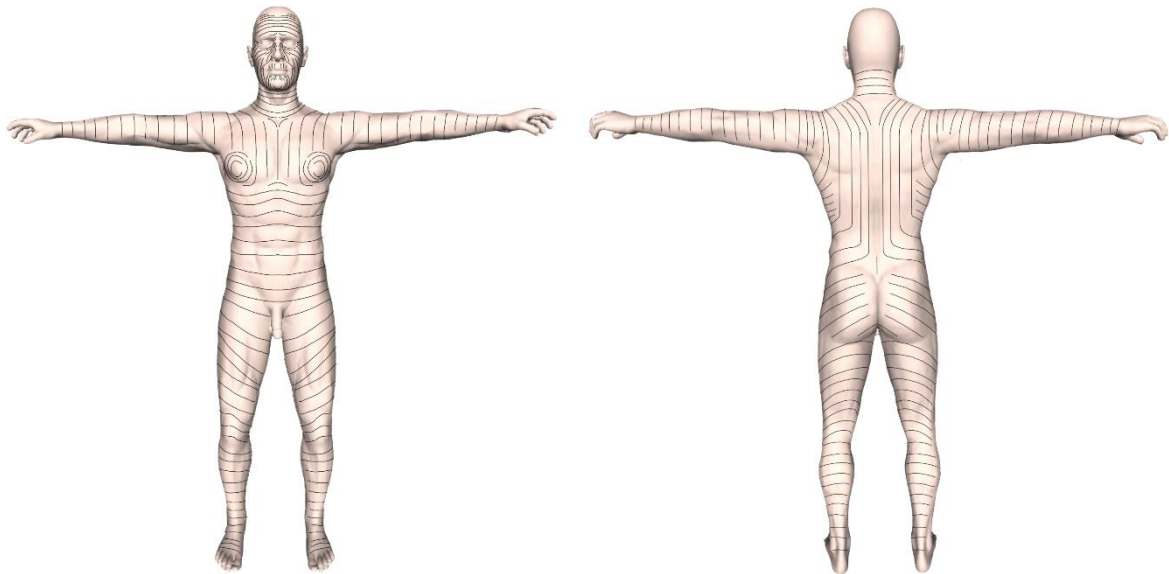


Abbildung 1-12: Hautspannungslinien nach Lemperle et al. der Körpervorderseite, eigene Darstellung [48]

Abbildung 1-13: Hautspannungslinien nach Lemperle et al. der Körperrückseite, eigene Darstellung [48]

1.4.2.3 Protrusion der Zunge

Der Vorfall der Zunge vor die Zahnreihen ist ein häufig anzutreffender Befund bei Brandleichen. Dabei erscheint die Zunge in ihrer Form ödematös aufgetrieben. Über die Entstehung und die Bewertung des Befundes gibt es mehrere Theorien. Madea sieht die Ursache in einer temporären Aufblähung der Weichteile. Durch die Änderung des Aggregatzustandes der Gewebeflüssigkeit zu gasförmig resultiere eine Volumenzunahme [50].



Abbildung 1-14: Protrusion der Zunge mit ausgeprägter Rußantragung im unteren Gesichtsbereich (Fall SEITL_01)

Als Folge der Hitzeschrumpfung des Gewebes könnte es laut Bschor zu einer Einschnürung von Halsweichteilen und somit zu einem Empordrängen des Zungengrundes kommen [15]. In einer Studie von Bohnert und Hejna wurde jedoch keine signifikante Korrelation zwischen diesen Zusammenhängen gefunden. Genauso wenig ließ sich dabei ein statistischer Zusammenhang zwischen dem Grad der Verbrennung des Halses und dem Auftreten der Protrusion der Zunge feststellen [13].

Kaum Erwähnung findet bisher jedoch die Tatsache, dass die Zunge sich im Gegensatz zur Skelettmuskulatur bei Kontraktion verlängert. Dies könnte zusätzlich zu der ödematösen Veränderung des Gewebes eine Rolle beim Vorfall des Zungenapex vor die Lippengrenze spielen.

1.4.2.4 Fechterstellung

„Fechterstellung“, „Gladiatorenstellung“, „Boxerstellung“, „Stellung à la vache“ sind allesamt Bezeichnungen für die charakteristische Extremitätenhaltung, die ebenfalls aufgrund einer Gewebsschrumpfung bei Brandleichen auftreten kann [15, 12]. In „Folge einer hitzebedingten Beugekontraktur mit Schrumpfung von Muskulatur und Sehnen“ [51] kommt es zur Ausprägung der beschriebenen, von Flexoren dominierten Merkmale: Abduktion in den proximalen großen Gelenken, dem Schulter- und Hüftgelenk sowie Flexion in den distalen Ellbogen- und Kniegelenken [12]. Ferner ergibt sich eine Beugefixierung des Handgelenks, die sogar „bis zur Luxation [...] führen kann. Ebenso kann

gerade bei fortgeschrittener Brandzehrung der Beine eine Hohlfußstellung beobachtet werden“ [51, 11].

Hinsichtlich der Beeinflussung der Fechterstellung durch die Totenstarre finden sich verschiedene Ansichten in der Literatur. Von Berg und Schumann etwa sei im Tierversuch ein vom Ausprägungsgrad des Rigors unabhängiger Längenverlust von Muskeln und Sehnen nachgewiesen worden. Bei isolierter Betrachtung der Kontraktion der Flexoren bei gleichzeitig vollständig ausgeprägter Starre der Extensoren hingegen komme es zu einer zu 50 % geringeren Beugungswirkung [4]. Aber nicht nur die Totenstarre kann unter Umständen Einfluss auf das Erscheinungsbild der Fechterstellung nehmen. Auch die Körperposition während des Brandgeschehens spielt eine Rolle, sie wird oftmals durch die Hitzestarre in ihrer Form konserviert [15]. Beispielsweise „können mechanische Hindernisse [...] dazu führen, dass eine Beugung [in bestimmten Gelenken] [...] unterbleibt“ [11]. Zudem sei die maximale Ausprägung der Fechterstellung vor allem in Rückenlage zu beobachten. Bei Brandleichen, die in Bauchlage aufgefunden werden, ist sie weniger deutlich zu erkennen, und bei „Seitenlage [...] ist die Fechterstellung, wenn überhaupt, nur angedeutet erkennbar“ [11].

1.4.3 Innere Befunde durch Hitzeeinwirkung auf den menschlichen Körper

Die inneren Befunde des menschlichen Körpers infolge einer Feuerexposition sollen hier unter Fokussierung auf die Zeichen für ein vitales Brandgeschehen Erwähnung finden. Sie stellen sich insofern als relevant für die Auswertung dar, da sie unter dem Aspekt des suizidalen Inbrandsetzens für die forensische Aufarbeitung und Tatrekonstruktion von großer Bedeutung sind. Deshalb wird im weiteren Verlauf auch die Häufigkeit des Auftretens von Inhalationstraumata, Rußaspirationen und Carboxyhämoglobin-Nachweisen berücksichtigt.

1.4.3.1 Befunde infolge eines Inhalationstraumas

Das Inhalationstrauma ist eine schwerwiegende Beeinträchtigung für einen Brandverletzten. Hierbei kommt es infolge der Einatmung thermischer und chemischer Noxen zu einer nachweislichen Affektion der gesamten Atemwege [41, 66]. Durch die Hitzeschädigungen entstehen frühzeitig ödematöse Veränderungen der einzelnen Abschnitte des Respirationstraktes. Die Volumenzunahme bedingt eine progrediente Verle-

gung der Atemwege [41]. Eine starke reaktive, submuköse Hyperämie sowie akute entzündliche Reaktionen von Trachea und Bronchien sind die Folge [21, 25]. Im Sinne einer sekretorischen Gegenregulation zur Oberflächenkühlung finden sich unter Umständen vermehrt Schleimansammlungen innerhalb des Respirationstraktes [12, 11]. Des Weiteren lagern sich bei bestehender Vitalität während des Brandgeschehens durch die aktive Inhalation heißer Gase feine Rußpartikel an der Atemwegsschleimhaut zum Teil bis in die peripheren Bronchialäste an [5, 51, 66, 21, 26]. Diese können durch Verschluckungsvorgänge sogar in die Speiseröhre, den Magen oder bis in die oberen Dünndarmabschnitte gelangen [26, 51, 21].

1.4.3.2 Befunde infolge der Inhalation toxischer Gase

Die vermehrte Einatmung von durch Brandvorgänge entstehenden Gasen kann ab bestimmten Konzentrationen jeweils allein als letale Ursache betrachtet werden [21]. Meist ergibt sich bei Brandtodesfällen jedoch ein Mischbild verschiedener erhöht nachweisbarer, systemisch wirksamer Noxen. Zu diesen flüchtigen Stoffen zählen unter anderem Kohlenstoffmonoxid und Cyanwasserstoff.

Eine vermehrte Einatmung von Kohlenstoffmonoxid führt zu erhöhten Konzentrationen von Carboxyhämoglobin (COHb) im Blut [57]. Kohlenstoffmonoxid wird bei der Verbrennung kohlenstoffhaltiger Materialien freigesetzt [10]. Je nach Lokalisation und Umstand eines Feuers ergeben sich oft unterschiedlich hohe COHb-Level in den laborchemischen Untersuchungen. So fallen diese bei Brandgeschehen innerhalb geschlossener Räume wie Wohnungen oder Fahrzeugen in der Regel deutlich höher aus als bei brandbedingten Todesfällen auf offener Flur [51, 49, 61, 4, 51].

Kohlenstoffmonoxid weist zu Hämoglobin eine 250- bis 300-fach höhere Affinität als Sauerstoff auf, woraus eine verringerte Sauerstoffsättigung der Erythrozyten resultiert [21, 57]. Folglich kommt es zu einer Sauerstoffminderversorgung von Gehirn und anderen Organen oder Geweben. Bei entsprechendem Ausmaß kann dies Beeinträchtigungen bis hin zum Funktionsausfall dieser Strukturen nach sich ziehen [57]. Morphologisch korrelierende Befunde infolge einer letalen Intoxikation mit Kohlenstoffmonoxid stellen „hellrote Totenflecke (inkl. Nagelbetten), lachsfarbene Muskulatur [...] [sowie] kirschrotes Leichenblut“ [21] dar. Da diese jedoch meist erst ab Werten von 40 % COHb ge-

funden werden, gelten sie nicht als klassische Befunde bei Brandleichen durch Verbrennung im Freien, bei denen die Konzentrationen vorwiegend niedriger bis normwertig ausfallen [49, 21]. Von Hofmann und Haberda postulieren zudem, dass das untersuchte Blut „auch durch die Einwirkung der Hitze allein postmortal eine auffallend rote Farbe erhalten kann“ [39].

Beachtung in der Bewertung der Höhe der COHb-Konzentrationen sollte die Tatsache finden, dass Raucher chronisch erhöhte Werte vorweisen [41]. Auch kommt es bei einem Überleben mit Abschluss des Brandgeschehens im Verlauf zur Normalisierung der einst möglicherweise erhöhten COHb-Level, sodass bei diesen Fällen in der Regel keine elevierten Werte zu erwarten sind [62]. Als mittelfristige Folge soll es jedoch zu einer durch Kohlenstoffmonoxid und durch freie Radikale vermittelten Verminderung von Surfactant und dessen Produktion in den Pneumozyten kommen [57].

1.5 Einflüsse auf die Verteilung von Verbrennungen während des Brandgeschehens

Parameter wie die Dynamik eines Feuers, die Körperposition während des Ereignisses, die Dauer der Brandexposition, der gegebenenfalls verwendete Brandbeschleuniger, dessen Eigenschaften und die von ihm applizierte Menge, Kleidung, der Habitus des Betroffenen, äußere Umstände wie beispielsweise Feuchtigkeit oder Wind sowie die Örtlichkeit eines Geschehens nehmen allesamt Einfluss auf den Ablauf und Schweregrad eines Brandgeschehens und demnach auch auf die Verteilung von Verbrennungen auf einem Leichnam. Folgende konkrete Zusammenhänge sind unter anderem hierzu bekannt:

- Körperbereiche, die während des Brandes Kontakt zum Untergrund besaßen, sind oftmals deutlich weniger versehrt [22].
- Körperbereiche, die nicht von Bekleidung bedeckt sind, werden den Flammen verstärkt exponiert und sind demnach von deutlicherer Hitzeeinwirkung gezeichnet [21].
- Die Materialien der Kleidung unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Brandeigenschaften und ihrer Schutzwirkung vor direkter Flammenschädigung. Synthetische Gewebe können durch das Feuer vollständig aufgezehrt werden, während dicke, schwere Stoffe wie Jeansfasern der Hitze lange Stand halten [2]. Auch eine enge

Passform der Kleidungsstücke kann im Gegensatz zu einer lockeren von protektiver Bedeutung sein [22, 38].

- Die Verteilung der Verbrennungen richtet sich oft nach der Durchtränkung der Kleidung mit Brandbeschleuniger. Betroffene Bereiche sind leichter entflammbar. Sofern die entsprechenden Kleidungsstücke noch erhalten sind, lassen sich gegebenenfalls Spuren des Brandbeschleunigers und dessen Durchtränkungsmuster identifizieren [2].
- Das subkutane Körperfett stellt die beste brennbare Substanz des menschlichen Körpers dar. Werden umliegende Gewebe davon benetzt, kann es lokal zu ausgeprägteren Verbrennungen kommen [20, 11]. Ein Zusammenhang zwischen fettleibigem Habitus und höherer Verbrennungsintensität scheint also naheliegend.
- Flammen verfügen über eine von unten nach oben gerichtete Dynamik [38]. Unterhalb des Brandfokus gelegene Bereiche weisen demnach eine weniger ausgeprägte Brandversehrung auf und lassen gegebenenfalls Rückschlüsse auf die Körperhaltung zu [34].
- In geschlossenen Räumen wie dem Inneren einer PKW-Karosserie werden höhere Temperaturen und somit in der Regel höhere Verbrennungsgrade erzielt als bei Brandvorgängen im Freien [12, 24].

1.6 Exkurs in die chirurgische Versorgung von Brandverletzten

Die Auswertung dieser Arbeit beinhaltet auch Fälle, bei denen die Personen erst nach einer Überlebenszeit von Stunden bis Tagen verstorben sind und somit Spuren der medizinischen Versorgung aufweisen. Deshalb soll dieses Kapitel einem kurzen klinischen Exkurs gewidmet sein.



Abbildung 1-15: Escharotomie bei einer weiblichen Brandleiche (Fall AUF_05)

Neben dem oberflächlichen Débridement nekrotischer

Areale spielt die Escharotomie eine wichtige Rolle in der chirurgischen Versorgung der

Patienten. Der Begriff der Escharotomie beschreibt das gezielte Setzen von dekomprimierenden Schnitten in der Dermis (siehe Abbildung 1-15). Diese sind notwendig, da es aufgrund eines Elastizitätsverlustes der verbrannten Strukturen zu Einengung und Minderperfusion von tiefer gelegenen Geweben kommt [47, 41]. Indiziert ist die Durchführung vorwiegend bei zirkulären drittgradigen Verbrennungen an Armen oder Beinen sowie am Thorax, da entweder eine Beeinträchtigung der Perfusion und die Ausbildung eines Kompartmentsyndroms an den Extremitäten oder aber eine eingeschränkte inspiratorische Ausdehnungsfähigkeit des Brustkorbes drohen [41, 47, 66]. „Der Beatmungsaufwand sinkt nach Dissektion des einengenden Eschars deutlich und das Risiko eines Barotraumas beziehungsweise einer Ruptur von Emphyseblasen wird vermindert“ [41]. Im weiteren Verlauf des verbrennungschirurgischen Therapieregimes kommt die Versorgung mittels plastischer Defektdeckung zum Tragen [41].

1.7 Todesursachen bei Brandtodesfällen

1.7.1 Soforttodesfälle

Von Soforttodesfällen spricht man, wenn es noch während des andauernden Brandgeschehens zum Todeseintritt kommt [51]. Hierzu werden unter anderem unmittelbare Todesfälle durch hitzebedingten Laryngo-/Bronchospasmus, Rauchgasintoxikation, erhöhte Rigidität des Thorax, Pseudostrangulation durch Schrumpfung der Halsweichteile oder akutes Kreislaufversagen gezählt [2, 10, 6, 60]. Für einen schnellen Todeseintritt können auch die unmittelbaren lokalen Schädigungen der Haut ursächlich sein [51]. Das Inhalationshitzetrauma sei laut Trupkovic et. al. bei der überwiegenden Mehrheit der am Brandort Verstorbenen ursächlich für deren Ableben. Es liege aber auch bei Brandverletzten, die medizinischer Versorgung zugeführt werden können, vor [66].

1.7.2 Spättodesfälle

Bei Greuer werden Spättodesfälle in primäre und sekundäre Geschehen unterteilt. „Der Tod als Folge der Verbrennung wird nach dem klinischen Ablauf als primärer Verbrennungstod bezeichnet, wenn er innerhalb der ersten Tage nach erfolgter Verbrennung eintritt“ [33]. Die zum Tode führenden Pathomechanismen stimmen dabei überwiegend mit denen der Soforttodesfälle überein. Der Begriff des „sekundären Verbrennungstodes“ wird dann verwendet, wenn ein Patient infolge der Komplikationen, die sich durch die Brandverletzungen ergeben, verstirbt [33]. Die zeitliche Differenzierung zu ersterem ist jedoch nicht eindeutig definiert. Als entscheidender Pathomechanismus ist die sogenannte Verbrennungskrankheit zu nennen [11]. Der Ablauf der „Verbrennungskrankheit“ gliedert sich in drei Phasen:

- Schockphase
- Phase der Ödemrückresorption
- Phase der Inflammation und der möglichen Infektion“ [66]

Jede dieser drei Phasen für sich kann tödlich verlaufen. Infolge eines ausgeprägten intravasalen Volumenmangels aufgrund von Flüssigkeitsverschiebungen entwickelt sich während der ersten Phase ein hypovolämischer Schock. Die Ausbildung erheblicher interstitieller Ödeme entwickelt sich bereits innerhalb von wenigen Stunden nach Trauma und wird begleitet von gravierenden Elektrolytstörungen durch Zellnekrosen. Nach einem

Zeitraum von bis zu drei Tagen setzt die Rückresorption der interstitiellen Flüssigkeit ein, die Normalisierung der Kapillarpermeabilität und ein verstärkter Lymphabfluss sind hierfür verantwortlich.

Die Spätphase der Verbrennungskrankheit ist gekennzeichnet durch eine generalisierte Inflammationsreaktion. Diese wird aufgrund der erhöhten Vulnerabilität der Patienten oftmals durch bakterielle Infektionen aggraviert. Eine Prädisposition besteht insbesondere für Wund- und Katheterinfektionen oder Pneumonien infolge des Inhalationstraumas. Die bedeutendste Todesursache der Spätphase stellt das septische Multiorganversagen dar [66, 47].

Eine einheitliche Theorie und Terminologie bezüglich der exakten pathophysiologischen Abläufe bei Verbrennungstoden haben sich noch nicht ausreichend etabliert. In vielerlei Hinsicht überschneiden sie sich in ihren Zusammenhängen, zeitlichen Abläufen, Zuordnungen zu primären oder sekundären Verbrennungstoden sowie Pathomechanismen. Dies ist eine Herausforderung, die auch Bohnert in seiner Veröffentlichung „Brandtodesfälle – Befunde und deren Bewertung“ betont [11].

1.8 Zielsetzung

Die Tatsache, dass die Verteilung der Verbrennungen gewisse Aussagen über die Körperhaltung während eines Brandgeschehens zulässt, ist in der wissenschaftlichen Literatur keine Unbekannte und gerade im Hinblick auf die forensische Aufarbeitung von Bedeutung [14]. Die Kernfragestellung dieser Dissertation zielt auf die Untersuchung von Zusammenhängen zwischen der Distribution und Intensität von Brandverletzungen auf einem Körper und dessen Körperposition bei suizidaler Selbstverbrennung im Freien ab. Zu diesem Sachverhalt lassen sich in den aktuellen Publikationen bisher keine ausführlicheren Betrachtungen finden. Neue Erkenntnisse können die Ergebnisse der Auswertungen in Zukunft womöglich für die forensische Tatrekonstruktion bei der Untersuchung von Brandleichen bieten. Ebenfalls genauer in Augenschein genommen werden die Hitzerrisse. Die zentralen Betrachtungen hierbei zielen auf eine mögliche Regelmäßigkeit hinsichtlich deren morphologischem Entstehungsmuster ab. Insbesondere wird hierbei der Vergleich mit den Hauptspannungslinien nach Langer und Hauptfaltlinien nach Pinkus sowie den Untersuchungen von Lemperle et al., wie sie in chirurgischen Fachdisziplinen zum Erzielen möglichst ästhetischer Narbenverhältnisse von Interesse sind, vollzogen.

2. Material und Methoden

2.1 Untersuchungsgut

Um einen Zusammenhang zwischen der oberflächlichen Verteilung und Intensität von Verbrennungen auf den Körpern von Suizidenten/-innen durch Selbstverbrennung zu ermitteln, wurden im Rahmen dieser retrospektiven Untersuchung digitalfotografische Aufnahmen entsprechender Leichname hinsichtlich spezifischer Merkmale analysiert. Hierfür wurde von rechtsmedizinischen Instituten in Deutschland die Übermittlung der zugehörigen Unterlagen zu allen im Zeitraum 2007 bis 2016 obduzierten Suizidfällen durch Selbstverbrennung im Freien erbeten und durch eigenes Material bis einschließlich 2001 ergänzt. Eine positive Rückmeldung ging von 9 Instituten (22,5 % aller deutschen universitären und städtischen Institute) aus und erzielte eine Fallzahl von insgesamt 38 Fällen. Es handelt sich um 13 Frauen und 25 Männer im Alter von 18 bis 77 Jahren (mittleres Alter 46,1 Jahre), darunter eine männliche Person unbekanntes Alters. Die Fälle entstammen den rechtsmedizinischen Instituten mit Sitz in nachfolgend genannten Städten: Berlin (Landesinstitut für gerichtliche und soziale Medizin), Berlin (Universitätsmedizinisches Institut der Charité), Düsseldorf, Freiburg, Köln, Leipzig, Lübeck, München und Oldenburg. Am rechtsmedizinischen Institut in Würzburg sind innerhalb des gesuchten Zeitraumes keine entsprechenden Suizidenten/-innen obduziert und fotografisch festgehalten worden. Das zur Verfügung gestellte Material umfasst neben den Obduktionsberichten insbesondere Fotografien der Suizidenten/-innen am Fundort und/oder Aufnahmen im Sektionssaal. Diese bilden die Grundlage der bildmorphologischen Auswertung. Es handelt sich um eine ausschließlich retrospektive Untersuchung, in der die standardmäßig erhobenen Routinedaten aus dem Sektionsgut der beteiligten Institute verwendet wurden. Die Daten wurden pseudonymisiert erhoben. Personenidentifizierende Daten wurden nicht verwendet oder gespeichert.

Aus den Obduktionsberichten entnommene Parameter, soweit vorliegend, sind:

- Epidemiologische Angaben zur Person
 - Alter
 - Geschlecht
 - Gewicht
 - Größe

- Obduktionsergebnisse
 - Ausdehnung und Schwere der Verbrennungen
 - Innere Befunde infolge des Brandgeschehens
- Toxikologische Ergebnisse (COHb)
- Hintergründe zum Ereignis und Angaben zur Vorgeschichte
 - Psychiatrische Anamnese
 - Verwendung von Brandbeschleuniger
 - Körperposition während des Brandgeschehens
 - Angaben zur Überlebensdauer

2.2 Datenerhebung

2.2.1 Datenvisualisierung mit Hilfe der Software *BurnCase 3D*

Die Grundlage der Datenvisualisierung stellt das Softwaresystem *BurnCase 3D* dar. Dieses wurde im Rahmen eines Forschungsprojektes von der RISC Software GmbH in Zusammenarbeit mit der Johannes Kepler Universität Linz für die Dokumentation von Brandverletzungen entwickelt. In ein individuell an Körpermaße und Geschlecht angepasstes, dreidimensionales Körpermodell können Verbrennungen unterschiedlicher Ausprägungen mit einer Auflösung von 1 cm² farbig eingezeichnet werden. Das Programm ermöglicht zudem die Ausleitung der entsprechenden Daten im CSV-Format, in dem es die jeweils eingezeichneten Flächen in Quadratzentimetern ausgibt [35].

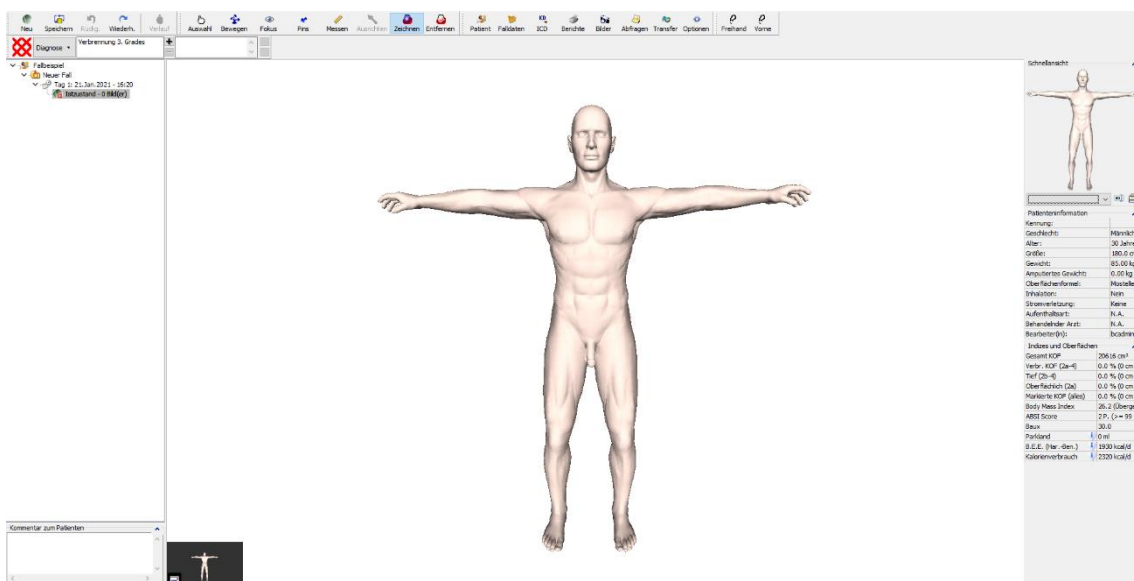
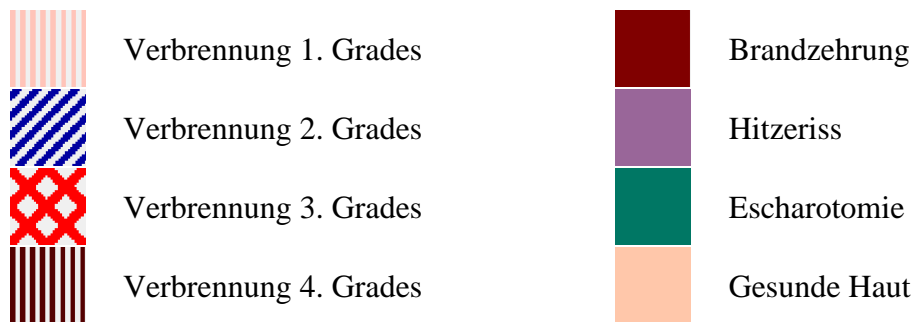


Abbildung 2-1: Benutzeroberfläche der Software *BurnCase 3D*. Eine vergrößerte Darstellung findet sich im Anhang.

Um ein Körpermodell zu erstellen, wird ein neuer „Patient“ im Programm angelegt. Hierbei erfolgt die Eingabe der aus den Obduktionsberichten stammenden Falldaten, die neben dem Geschlecht auch die Körpergröße, das Gewicht, das Alter und die Körperkonstitution („normal“ oder „korpulent“) umfasst. Anschließend erstellt *BurnCase 3D* einen Avatar, dessen Körperbau BMI-basiert näherungsweise an den vorliegenden Fall angepasst wird. Über die Bedieneingabefläche eines Tablet-PCs erfolgt nun die manuelle Einzeichnung der verschiedenen Verbrennungsausmaße, wie sie den vorliegenden Fotografien oder gegebenenfalls ergänzend der detaillierten Beschreibung im Obduktionsbericht entnommen werden können. Folgende Farben wurden für die jeweiligen Verbrennungsgrade verwendet:



Auf eine weitergehende Unterteilung beispielsweise in Verbrennungsgrade 2a und 2b wird verzichtet, da diese nur im klinischen Kontext sinnvoll ermittelt werden kann. Die Hautareale, die nicht einsehbar sind, werden im Avatar ohne entsprechende Einzeichnung belassen.

2.2.2 Ausleitung der Daten aus *BurnCase 3D*

Über die Funktion „Abfragen generieren“ erfolgt die Ausleitung der Datensätze im CSV-Format. Berücksichtigt werden dabei auch Werte wie die Gesamtkörperoberfläche (Total Body Surface Area, TBSA) und die gesamte verbrannte KOF (Total Burned Body Surface Area, TBBSA) in cm^2 . Als Grundlage zur computerbasierten Oberflächenberechnung dient der Software die Mosteller-Formel, mittels der die Bestimmung der Körperoberfläche aus Gewicht und Größe vollzogen wird [55]:

$$\text{Körperoberfläche [m}^2\text{]} = (\text{Körpergröße [cm]} \times \left[\frac{\text{Körpergewicht [kg]}}{3600} \right]^{1/2})^2$$

Die weiteren Rohdaten listen für jeden einzelnen Fall auf, welche Körperregion mit wie vielen cm² KOF in welcher Intensität jeweils verbrannt ist. Körperregionen, die in der Auswertung einzeln betrachtet werden, sind:

- Behaarte Kopfhaut
- Gesicht
- Linkes und rechtes Ohr
- Hals
- Brust (ohne Schulter)
- Bauch
- Rücken (inklusive Kreuzregion)
- Linkes und rechtes Becken (ohne Genitalregion)
- Genitalregion
- Linkes und rechtes Gesäß
- Linke und rechte Schulter
- Linker und rechter Oberarm
- Linker und rechter Unterarm
- Linker und rechter Ellbogen
- Linker und rechter Handrücken
- Linke und rechte Handfläche
- Linker und rechter Oberschenkel mit Hüftregion
- Linkes und rechtes Knie
- Linker und rechter Unterschenkel
- Linkes und rechtes Sprunggelenk
- Linker und rechter Fußrücken
- Linke und rechte Fußsohle

In die Ausleitung der Daten einbezogen werden die Bereiche mit Gesunder Haut, Verbrennungen 1. bis 4. Grades sowie diejenigen mit Brandzehrung. Hitzerisse und Escharotomien werden nachträglich eingezeichnet und dienen insbesondere der Visualisierung sowie der Auswertung der zusätzlichen Untersuchung zum Thema Verteilung von Hitzerissen. Für die Oberflächenberechnung der einzelnen Verbrennungsausmaße und deren Verteilung besitzen sie keine Relevanz.

2.2.3 Aufbereitung der Daten

Die Aufbereitung der Daten hat zum Ziel, die einzelnen Körperbereiche und deren Affektion durch Verbrennungen miteinander vergleichbar zu machen. Verzerrungen oder irreführende Gewichtungen durch unterschiedlich große Oberflächen der einzelnen Bereiche beispielsweise durch BMI-Unterschiede der einzelnen Avatare sollen bereinigt werden. Daher werden im ersten Schritt die absoluten Werte in cm^2 eines einzelnen Körperbereiches umgerechnet in die prozentualen Anteile, die eine bestimmte Verbrennungsintensität innerhalb dieses Areals ausmacht.

Beispiel: 50 cm^2 von 100 cm^2 des Handrückens sind drittgradig verbrannt, demnach entspricht das 50 % der Oberfläche des Handrückens.

Die nächste Maßnahme adressiert die Problemstellung, die sich aus der Notwendigkeit einer unterschiedlichen Gewichtung der einzelnen Verbrennungsintensitäten ergibt. Hierfür wird jedem Verbrennungsgrad ein bestimmter Index zugeordnet, mit dem die zuvor berechneten Prozentwerte multipliziert werden. Die Gewichtungsfaktoren stapeln sich folgendermaßen:

Tabelle 5: Gewichtungsfaktoren der unterschiedlichen Verbrennungsintensitäten

| Kategorie | Index |
|-----------------------|-------|
| Gesunde Haut | 1 |
| Verbrennung 1. Grades | 2 |
| Verbrennung 2. Grades | 3 |
| Verbrennung 3. Grades | 4 |
| Verbrennung 4. Grades | 5 |
| Brandzehrung | 6 |

Der nachfolgende Schritt beinhaltet die Summation aller Indizes der unterschiedlichen Verbrennungsintensitäten für eine Körperregion. Das Ergebnis entspricht einer theoretischen Zahl für einen Körperbereich, welche die Verbrennungsgrade mit den prozentualen Größen der einzelnen Verbrennungsareale des jeweiligen Körperbereiches gewichtet.

Beispiel: Gesicht ist zu 10 % erstgradig (Index = 2) und zu 90 % drittgradig (Index = 4) verbrannt $\rightarrow 0,1 \times 2 + 0,9 \times 4 = \underline{3,8}$

Da auf den Fotografien nicht immer alle Körperteile im Hinblick auf die Fragestellung ausreichend gut dokumentiert sind, geht in die nächste Berechnung ein, welcher Anteil einer jeweiligen Kategorie tatsächlich erkennbar ist und somit eingezeichnet werden kann. Hierfür wird ermittelt, wie viel Prozent eines Bereiches des Avatars gekennzeichnet wurden. Anschließend erfolgt die Multiplikation mit dem zuvor bestimmten Index, man erhält einen „bereinigten“ Index.

Beispiel: 50% des linken Oberarms wurden im Avatar insgesamt markiert. Dieser Bereich hat zuvor einen Index von 4,0 erhalten. $\rightarrow 0,5 \times 4,0 = \underline{2,0}$

Nun werden die Brandtodesfälle im Hinblick auf ihre Körperposition analysiert. Hierbei erfolgt eine Clusterung in „Rückenlage“, „Bauchlage“, „Seitenlage Links“, „Seitenlage Rechts“, „Aufrecht“ und „Sitzend“ für alle Fälle, bei denen die Körperposition während des Brandgeschehens bekannt ist. Für die anhand der Indizes errechneten Werte wird für jeden einzelnen Körperbereich ein Mittelwert innerhalb jedes Clusters gebildet.

Beträgt der bereinigte Index für einen bestimmten Bereich bei einem Fall 0, so geht dieser nicht in die Mittelwertbestimmung ein, da dann für diese Fläche keine Einzeichnung in *BurnCase 3D* vorgenommen wurde.

*Beispiel: Bereinigter Index Fall A („Rückenlage“): Gesicht 4,17
Bereinigter Index Fall B („Rückenlage“): Gesicht 4,96
Bereinigter Index Fall C („Rückenlage“): Gesicht 4,89
Bereinigter Index Fall D („Rückenlage“): Gesicht 0,00
 \rightarrow Mittelwert im Cluster „Rückenlage“ für den Körperbereich „Gesicht“:
 $(4,17 + 4,96 + 4,89 + 0,00) / 3 = \underline{4,937}$*

Somit lässt sich je ein Wert pro Körperregion für jedes Cluster bestimmen. Innerhalb eines Clusters kann nun für die verschiedenen Körperareale eine Rangordnung gebildet werden – je größer dabei der Wert, desto größer das zugrunde liegende Verbrennungsausmaß des jeweiligen Bereichs.

2.2.4 Weiterführende Untersuchungen zu Befunden durch Hitzeeinwirkungen

Zusätzlich zur Analyse der Verteilung von Verbrennungen soll näher belichtet werden, inwiefern bestimmte äußere morphologische Befunde durch Hitze innerhalb der jeweiligen Cluster auftreten. Diese umfassen die Ausbildung der Fechterstellung sowie den Befund der Protrusion der Zunge. Auch Zeichen eines Inhalationstraumas und dokumentierte COHb-Werte werden in die Betrachtungen eingeschlossen.

2.2.5 Untersuchungen zur Verteilung von Hitzerissen

Gibt es eine Regelmäßigkeit ähnlich wie bei den beispielsweise in der plastischen Chirurgie relevanten Spannungslinien der Haut, mit der sich Hitzerisse auf einem sich abkühlenden Körper entstehen? Diese Frage stellte sich während der Auswertung des Untersuchungsgutes, weshalb diese zusätzliche Betrachtung in den Umfang der Arbeit mit aufgenommen wurde. Alle Hitzerisse, wie sie auf den vorliegenden Fotografien identifiziert werden können, wurden anschließend gesammelt in einem Avatar pro Geschlecht eingezeichnet. Im Vergleich mit den Körperschemata, welche die Spannungslinien der Haut nach Langer, Pinkus und Lemperle abbilden, sollen mögliche Zusammenhänge deskriptiv herausgearbeitet werden.

3. Ergebnisse

3.1 Allgemeines

3.1.1 Geschlecht und Alter

In der Gesamtschau aller involvierten Fälle ergab sich eine Verteilung auf 13 (34,2 %) weibliche und 25 (65,8 %) männliche Suizidenten/-innen. Die Altersspanne erstreckt sich von 18 bis 77 Jahre bei einem Durchschnittsalter von 46,1 Jahre. Der Mittelwert des Alters unter den Männern beträgt 44,5 Jahre, unter den Frauen 49,0 Jahre.

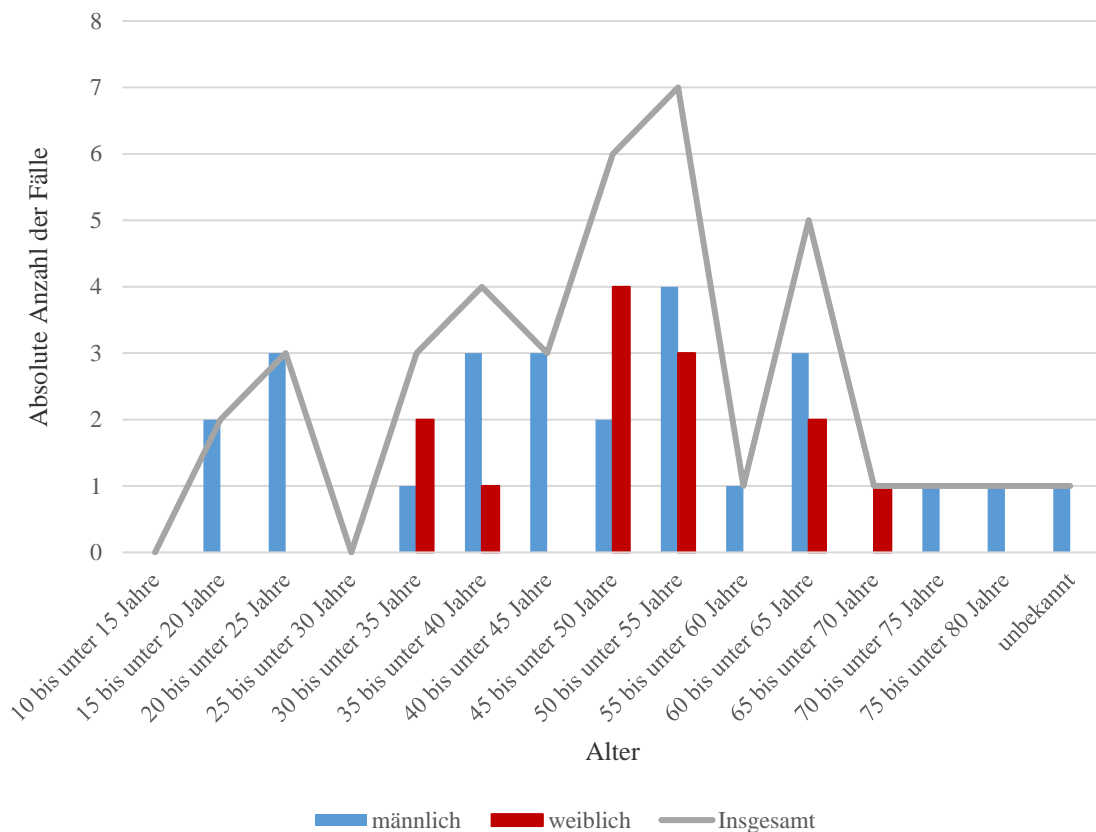


Abbildung 3-1: Altersverteilung innerhalb der Untersuchungsgruppe nach Geschlecht

3.1.2 Todesursachen

9 von 38 Fälle (23,7 %) haben eine medizinische Versorgung erhalten, davon 6 (66,7 %) im Rahmen einer notärztlichen Erst- oder klinischen Basisversorgung mit Versterben innerhalb von 24 Stunden. Drei dieser Brandopfer (3 von 9; 33,3 %) überlebten das Ereignis für mehr als 24 Stunden. Die hauptsächliche Todesursache nach länger als einen Tag andauernder Hospitalisierung war Multiorganversagen (66,7 %). Führend un-

ter den noch am Brandort verstorbenen Personen ist laut Begutachtung durch die zuständigen Gerichtsmediziner der Verbrennungs- beziehungsweise Hitzeschock (19 von 29; 65,5 %).

Tabelle 6: In den Sektionsprotokollen angegebene Todesursachen im Hinblick auf Überleben des Brandereignisses

| Todesursache | Überleben | | Kein Überleben | Gesamt |
|--|-----------|----------|----------------|-----------|
| | ≤ 24 h | ≥ 24 h | | |
| Primärer Verbrennungstod | | | | 34 |
| Verbrennungsschock/Hitzeschock | 2 | 1 | 19 | 22 |
| Hitzeschock kombiniert mit atypischem Erhängen | | | 1 | 1 |
| Verbrennen | 2 | | 6 | 8 |
| ausgedehnte thermische Hautschädigung | 1 | | 2 | 3 |
| Sekundärer Verbrennungstod | | | | 3 |
| Multiorganversagen | 1 | 2 | | 3 |
| Keine genaue Angabe | | | 1 | 1 |
| Gesamt | 6 | 3 | 29 | 38 |

3.1.3 Brandort im Speziellen

Es erfolgte die Einschränkung des Untersuchungsgutes auf Brandtodesfälle durch Suizid im Freien. Die überwiegende Anzahl (63,2 %) der Brandgeschehen ereignete sich in natürlicher Umgebung (Wald, Wiese oder Feld), 31,6 % auf Spielplätzen, Friedhöfen, auf offener Straße oder vor privaten oder öffentlichen Gebäuden und bei 5,3 % ist keine genauere Spezifikation bekannt.

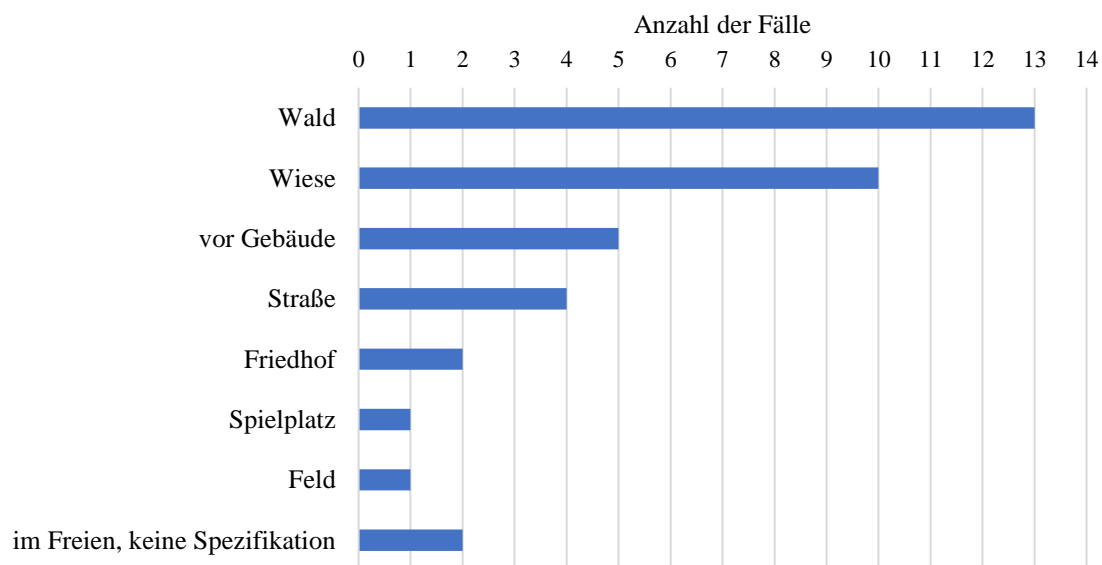


Abbildung 3-2: Anzahl der Fälle je nach Brandort

3.1.4 Psychiatrische Anamnese

Außer Suizidalität, die per definitionem auf alle vorliegenden Fälle zutrifft, sind bei der Mehrzahl (63,2 %) der Brandleichen eine oder mehrere psychiatrische Erkrankungen dokumentiert. Dabei handelt es sich bei fast der Hälfte (12 von 26) um das Vorliegen einer Depression, gefolgt von Schizophrenie (4 von 26), Alkoholkrankheit (3 von 26), Spielsucht sowie einer Angststörung (jeweils 1 von 26). In etwa einem Fünftel der Fälle (5 von 26) ist die genaue Diagnose der psychiatrischen Erkrankung unbekannt.

Bei 36,8 % aller Todesfälle ist die Anamnese hinsichtlich vorbekannter psychiatrischer Erkrankungen unauffällig. Entweder ist keine psychiatrische Beurteilung zu Lebzeiten erfolgt, diese war den Beteiligten zum Obduktionszeitpunkt nicht bekannt, die Person konnte noch nicht identifiziert werden oder es lag keine derartige Erkrankung der Suizidenten/-innen vor.

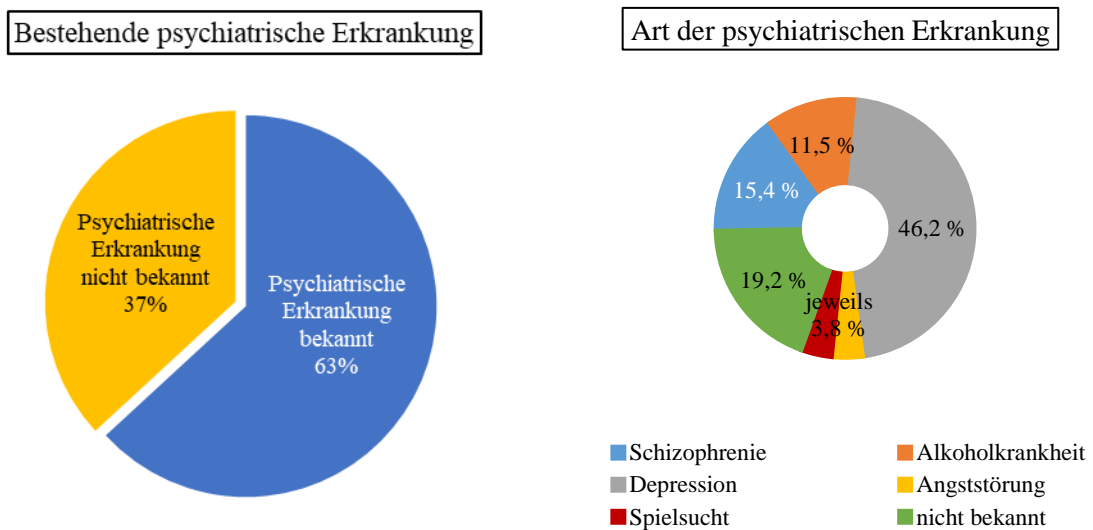


Abbildung 3-3: Anteil der Brandtodesfälle mit bekannter psychiatrischer Erkrankung und Art der Erkrankung

3.1.5 Einsatz von Brandbeschleuniger

Eine Auswertung bezüglich der Häufigkeit der Verwendung von Brandbeschleuniger ergab einen nachweislichen Einsatz von Benzin oder ähnlichen leicht entflammaren Stoffen in 29 aller 38 Fälle (76,3 %). Bei 7,9 % (3 von 38 Fälle) war zum Zeitpunkt der Obduktion unklar, ob Brandbeschleuniger eingesetzt worden war, und bei 15,8 % (6 von 38 Fälle) ergaben sich diesbezüglich weder aufgrund der polizeilich übermittelten Informationen noch anhand der Sektionsergebnisse derartige Anhaltspunkte.

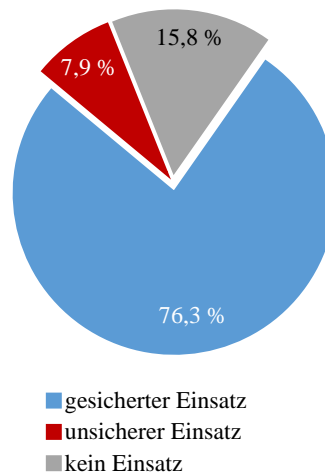


Abbildung 3-4: Anzahl der Fälle, für die die Verwendung von Brandbeschleuniger gesichert, unsicher oder nicht nachgewiesen ist

3.2 Vorkommen ausgewählter äußerer und innerer Befunde durch Hitze bei den unterschiedlichen Körperpositionen

Von allen 38 Fällen war bei insgesamt 28 die jeweilige Körperposition den Unterlagen zu entnehmen (73,7 %). Bei 10 Fällen (26,3 %) konnte im Obduktionsbericht keine sichere Angabe gemacht werden, jedoch werden bei einem Teil derer Vermutungen bezüglich der wahrscheinlichen Körperposition aufgrund des Verbrennungsmusters geäußert. Entsprechende Untersuchungen bezüglich der Plausibilität dieser Annahmen finden sich im Anhang (siehe Kapitel 8.2.2: Analyse der Brandleichen bei unbekannter Körperposition während des Brandgeschehens und mögliche Zuordnungen zu einem Cluster).

Tabelle 7: Häufigkeit des Vorkommens der jeweiligen Körperposition

| Körperposition | Anzahl | Prozentualer Anteil |
|-------------------|-----------|---------------------|
| Rückenlage | 10 | 26,3 % |
| Bauchlage | 4 | 10,5 % |
| Seitenlage Rechts | 3 | 7,9 % |
| Seitenlage Links | 3 | 7,9 % |
| Aufrecht | 7 | 18,4 % |
| Sitzend | 1 | 2,6 % |
| Unbekannt | 10 | 26,3 % |
| Insgesamt | 38 | 100,0 % |

3.2.1 Fechterstellung

Folgende Einteilung wurde für die Auswertung verwendet: Die Bezeichnung „ausgeprägt“ gilt für alle Brandleichen, die die klassische Fechterstellung mit Beugekontraktionen aller Extremitäten aufweist (in Summe 13 von 38 Fällen, 34,2 %). Entsprechend fehlen diese Kontraktionen bei der Kategorie „nicht ausgeprägt“ (15 von 38 Fällen, 39,5 %). Bei einer unvollständigen Ausprägung weisen nicht alle Extremitäten die typischen Veränderungsmerkmale auf (10 von 38 Fällen, 26,3 %).

Tabelle 8: Ausprägung der Fechterstellung nach Körperposition und Überleben

| Fechterstellung | Körperposition | | | | | | | Gesamt |
|--------------------------|----------------|-----------|------------|------------------|-------------------|----------|-----------|-----------|
| | Aufrecht | Bauchlage | Rückenlage | Seitenlage links | Seitenlage rechts | Sitzend | unbekannt | |
| ausgeprägt | 1 | 1 | 5 | 1 | | | 5 | 13 |
| hat nicht überlebt | 1 | 1 | 5 | 1 | | | 5 | 13 |
| unvollständig ausgeprägt | 1 | 2 | 3 | 2 | | | 2 | 10 |
| hat überlebt | | | 1 | | | | | 1 |
| hat nicht überlebt | 1 | 2 | 2 | 2 | | | 2 | 9 |
| nicht ausgeprägt | 5 | 1 | 2 | | 3 | 1 | 3 | 15 |
| hat überlebt | 5 | | 1 | | 1 | | | 7 |
| hat nicht überlebt | | 1 | 1 | | 2 | 1 | 3 | 8 |
| Gesamt | 7 | 4 | 10 | 3 | 3 | 1 | 10 | 38 |

Um einen Zusammenhang zwischen Verbrennungsintensität und der Ausbildung der Fechterstellung zu demaskieren, findet sich in Tabelle 9 eine Aufstellung der jeweiligen Ausprägungsbefunde in Verbindung mit dem Schweregrad nach Maxeiner. Die Grade I und IV werden hierbei nicht aufgeführt, da sie in der Studienpopulation nicht auftreten.

Tabelle 9: Ausbildung der Fechterstellung je nach Verbrennungsintensität und Körperposition

| Verbrennungsintensität und Ausprägung der Fechterstellung | Körperposition | | | | | | | Gesamt |
|---|----------------|-----------|------------|------------------|-------------------|----------|-----------|-----------|
| | Aufrecht | Bauchlage | Rückenlage | Seitenlage links | Seitenlage rechts | Sitzend | unbekannt | |
| Maxeiner Grad II | 4 | | | | 2 | | 1 | 7 |
| Fechterstellung unvollständig ausgeprägt | | | | | | | 1 | 1 |
| Fechterstellung nicht ausgeprägt | 4 | | | | 2 | | | 6 |
| Maxeiner Grad III | | | | | 1 | | 1 | 2 |
| Fechterstellung unvollständig ausgeprägt | | | | | | | 1 | 1 |
| Fechterstellung nicht ausgeprägt | | | | | 1 | | | 1 |
| Maxeiner Grad IV | 2 | 1 | 7 | 2 | | | 3 | 15 |
| Fechterstellung ausgeprägt | | 1 | 3 | | | | 1 | 5 |
| Fechterstellung unvollständig ausgeprägt | 1 | | 2 | 2 | | | | 5 |
| Fechterstellung nicht ausgeprägt | 1 | | 2 | | | | 2 | 5 |
| Maxeiner Grad V | 1 | 3 | 2 | 1 | | 1 | 4 | 12 |
| Fechterstellung ausgeprägt | 1 | | 1 | 1 | | | 3 | 6 |
| Fechterstellung unvollständig ausgeprägt | | 2 | 1 | | | | | 3 |
| Fechterstellung nicht ausgeprägt | | 1 | | | | 1 | 1 | 3 |
| Maxeiner Grad VII | | | 1 | | | | 1 | 2 |
| Fechterstellung ausgeprägt | | | 1 | | | | 1 | 2 |
| Gesamt | 7 | 4 | 10 | 3 | 3 | 1 | 10 | 38 |

3.2.2 Protrusion der Zunge

Bei der Analyse der Häufigkeit des Auftretens der Protrusion der Zunge wird insbesondere das Bildmaterial als Grundlage der Auswertung herangezogen. Anmerkungen in den Obduktionsberichten, mittels derer sich bei nicht ausreichender visueller Beurteilbarkeit eindeutige Hinweise auf das Vorliegen des Vorfalls der Zunge ergeben, werden auch berücksichtigt. Bei insgesamt 18 Fällen (47,4 %) kann eine Protrusion festgestellt werden, 7 Fälle (18,4 %) lassen sich nicht ausreichend beurteilen und bei 13 Fällen (34,2 %) fehlt sie.

Tabelle 10: Anzahl der Fälle nach Körperposition und Vorliegen einer Protrusion der Zunge

| Körperposition | Protrusion der Zunge | | |
|-------------------|----------------------|-----------|-------------------|
| | ja | nein | nicht beurteilbar |
| Aufrecht | 3 | 3 | 1 |
| Bauchlage | 2 | | 2 |
| Rückenlage | 3 | 5 | 2 |
| Seitenlage links | 1 | 2 | |
| Seitenlage rechts | 2 | 1 | |
| Sitzend | | | 1 |
| unbekannt | 7 | 2 | 1 |
| Gesamt | 18 | 13 | 7 |

Eine Betrachtung hinsichtlich der Ausbildung einer Protrusion der Zunge und dem Verbrennungsgrad nach Maxeiner ergibt die in der nachfolgenden Tabelle 11 aufgelistete Verteilung. Das Verhältnis von positiven zu negativen Befunde hinsichtlich des Vorliegens eines Vorfalls der Zunge je nach Grad nach Maxeiner bewegt sich unter Ausblendung der nicht beurteilbaren Fälle zwischen 1 : 1 bis 1,5 : 1. Für Maxeiner Grad III liegt eine geringe Zahl von nur zwei Fällen vor. Dabei wurde eine Protrusion in 100 % der Fälle festgestellt.

Tabelle 11: Anzahl der Fälle nach Verbrennungsintensität nach Maxeiner und Vorliegen einer Protrusion der Zunge

| Verbrennungsintensität | Protrusion der Zunge | | | Gesamt | Verhältnis Vorliegen einer Protrusion : keine Protrusion |
|------------------------|----------------------|-----------|-------------------|-----------|---|
| | ja | nein | nicht beurteilbar | | |
| Maxeiner Grad II | 4 | 3 | | 7 | 1,33 : 1 |
| Maxeiner Grad III | 2 | | | 2 | 2 : 0 |
| Maxeiner Grad IV | 6 | 6 | 3 | 15 | 1 : 1 |
| Maxeiner Grad V | 6 | 4 | 2 | 12 | 1,5 : 1 |
| Maxeiner Grad VII | | | 2 | 2 | |
| Gesamt | 18 | 13 | 7 | 38 | 1,38 : 1 |

Aufgrund der eng zusammenhängenden Lokalisation im Mund-/Rachenraum erfolgt außerdem eine Aufstellung des Vorkommens von Rußantragung im Vergleich mit der Häufigkeit einer Protrusion der Zunge in Tabelle 12. Hierbei zeigt sich, dass bei 17 von 18 (94,4 %) aller Fälle mit einer Protrusion der Zunge Rußantragungen im Respirationstrakt nachgewiesen werden konnten. Bei 10 von 13 negativen Protrusionsnachweisen (76,9 %) war ebenfalls Ruß in den Atemwegen zu finden. Bei positivem Rußnachweis beträgt der Anteil der Fälle mit vorfallender Zungenspitze 54,8 % (17 von 31 Fällen), bei

negativem Nachweis liegt der Prozentsatz der negativen Protrusionsbefunde bei 50 % (3 von 6 Fälle).

Tabelle 12: Häufigkeit des Vorkommens von Rußantragungen im Respirationstrakt und der Protrusion der Zunge

| Rußantragung im Respirationstrakt | Protrusion der Zunge | | | Gesamt |
|-----------------------------------|----------------------|-----------|-------------------|-----------|
| | ja | nein | nicht beurteilbar | |
| ja | 17 | 10 | 4 | 31 |
| nein | 1 | 3 | 2 | 6 |
| unbekannt | | | 1 | 1 |
| Gesamt | 18 | 13 | 7 | 38 |

3.2.3 Inhalationstrauma, Rußaspiration und COHb-Gehalt im Blut

Es folgen weitere Untersuchungen im Zusammenhang mit dem Inhalationstrauma, Rußantragungen und dem COHb-Gehalt im Blut der Verstorbenen. Rußantragungen in den Atemwegen bei vitalem Brandgeschehen können mit Rußverschlucken und folglich dem Nachweis von Kohlenstoffpartikeln im Gastrointestinaltrakt einhergehen. In der vorliegenden Studienpopulation sind es 39,5 % der Fälle, für die beides zutrifft (vgl. Tabelle 13). Alle Fälle mit Rußantragungen im Gastrointestinaltrakt zeigen auch Kohlenstoffpartikel in den Atemwegen. Alle Fälle, die keinen Ruß im Respirationstrakt aufweisen, haben ebenfalls negative Befunde für Rußanhaftungen auf der Schleimhaut des Gastrointestinaltraktes.

Tabelle 13: Vergleich des Auftretens von Rußantragungen im Respirations- mit denen im Gastrointestinaltrakt

| Rußantragungen im Gastrointestinaltrakt | Rußantragungen im Respirations-trakt | | | Gesamt |
|---|--------------------------------------|----------|-----------|-----------|
| | ja | nein | unbekannt | |
| ja | 15 | | | 15 |
| nein | 15 | 6 | | 21 |
| unbekannt | 1 | | 1 | 2 |
| Gesamtergebnis | 31 | 6 | 1 | 38 |

Eine Aufgliederung der Befunde von Rußantragungen im Respirationstrakt unter Berücksichtigung von Körperposition und Verbrennungsausmaß nach Maxeiner ist der nachfolgenden Tabelle 14 zu entnehmen.

Tabelle 14: Rußspuren im Respirationstrakt nach Körperposition unter Inbetrachtziehen der Verbrennungsintensität nach Maxeiner

| Rußantragung im Respirationstrakt | Körperposition | | | | | | | Gesamt |
|-----------------------------------|----------------|-----------|------------|------------------|-------------------|----------|-----------|-----------|
| | Aufrecht | Bauchlage | Rückenlage | Seitenlage links | Seitenlage rechts | Sitzend | unbekannt | |
| ja | 5 | 3 | 8 | 3 | 3 | 1 | 8 | 31 |
| Maxeiner Grad II | 3 | | | | 2 | | 1 | 6 |
| Maxeiner Grad III | | | | | 1 | | | 1 |
| Maxeiner Grad IV | 2 | | 6 | 2 | | | 3 | 13 |
| Maxeiner Grad V | | 3 | 2 | 1 | | 1 | 4 | 11 |
| nein | 2 | 1 | 2 | | | | 1 | 6 |
| Maxeiner Grad II | 1 | | | | | | | 1 |
| Maxeiner Grad III | | | | | | | 1 | 1 |
| Maxeiner Grad IV | | 1 | 1 | | | | | 2 |
| Maxeiner Grad V | 1 | | | | | | | 1 |
| Maxeiner Grad VII | | | 1 | | | | | 1 |
| unbekannt | | | | | | | 1 | 1 |
| Maxeiner Grad VII | | | | | | | 1 | 1 |
| Gesamt | 7 | 4 | 10 | 3 | 3 | 1 | 10 | 38 |

Daten zur COHb-Bestimmung in Herz- und /oder Sinusvenenblut liegen bei 16 aller 38 Fälle vor (42,1 %). Bei den anderen 22 Fällen wurde entweder keine entsprechende Analyse vorgenommen oder war den Unterlagen der Sektionsprotokolle nicht beigefügt. Bezüglich der Codierung der Fälle vgl. Tabelle 27.

Tabelle 15: Fälle mit Daten zur COHb-Bestimmung, in aufsteigender Reihenfolge sortiert nach COHb-Gehalt im Herzblut

| Fall-Nr. | Körperposition | Grad nach Maxeiner | Zeichen innerer Hitzeschädigungen im Respirationstrakt | COHb im Herzblut | COHb im Sinusvenenblut |
|----------|-------------------|--------------------|--|----------------------|------------------------|
| S_01 | Sitzend | V | unbekannt | 0,00% | Kein Wert vorliegend |
| RÜ_04 | Rückenlage | IV | unbekannt | 1,80% | 3,40% |
| RÜ_10 | Rückenlage | IV | ja | 1,80% | 1,50% |
| SEITR_02 | Seitenlage rechts | II | ja | 2,50% | 2,50% |
| UNB_06 | Unbekannt | IV | unbekannt | 3,80% | 3,80% |
| RÜ_05 | Rückenlage | IV | ja | 6,60% | 7,10% |
| UNB_09 | Unbekannt | II | unbekannt | 6,80% | 7,30% |
| B_03 | Bauchlage | IV | nein | 7,25% | 7,00% |
| UNB_01 | Unbekannt | V | ja | 8,40% | 9,50% |
| UNB_04 | Unbekannt | V | ja | 8,75% | 8,05% |
| UNB_05 | Unbekannt | VII | ja | Kein Wert vorliegend | 10,20% |
| RÜ_01 | Rückenlage | V | ja | 15,00% | Kein Wert vorliegend |
| RÜ_03 | Rückenlage | IV | ja | 15,30% | 14,20% |
| SEITL_01 | Seitenlage links | IV | unbekannt | 16,00% | Kein Wert vorliegend |
| UNB_03 | Unbekannt | IV | unbekannt | 17,40% | 15,90% |
| RÜ_02 | Rückenlage | V | ja | 29,00% | Kein Wert vorliegend |

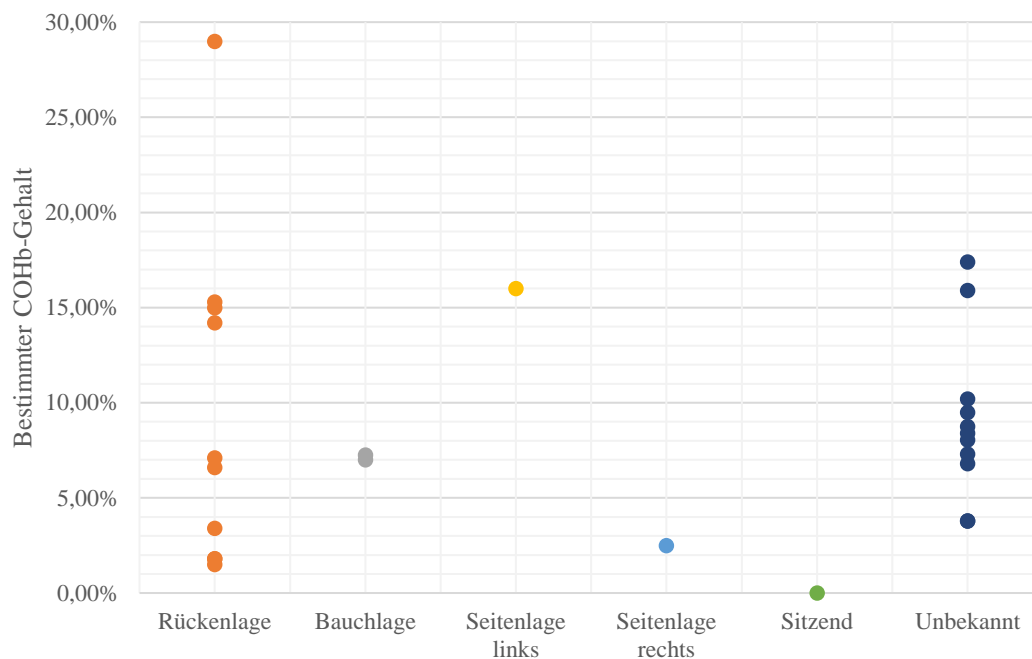


Abbildung 3-5: Verteilung der COHb-Werte im Herz- und Sinusvenenblut je nach Körperposition

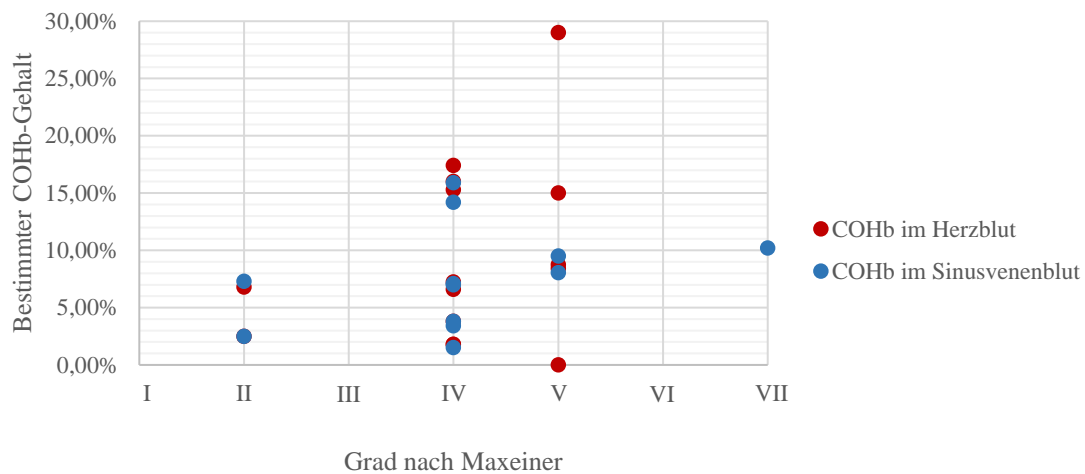


Abbildung 3-6: Verteilung der COHb-Werte im Herz- (rot) und Sinusvenenblut (blau) je nach Grad der Brandverletzung nach Maxeiner

3.3 Verteilung der Verbrennungen innerhalb eines Clusters

Nach Einzeichnung der Verbrennungen anhand der Fotografien und Beschreibungen in den Obduktionsberichten mit Hilfe der Software *BurnCase 3D* erfolgt die Auswertung der Daten nach dem in Kapitel 2.2 beschriebenen Vorgehen. In den folgenden Abschnitten finden sich tabellarische Aufstellungen der einzelnen Körperpartien in absteigender Reihenfolge sortiert nach Verbrennungsschwere sowie jeweils eine Visualisierung der zehn am stärksten betroffenen Bereiche anhand eines Avatars.

3.3.1 Rückenlage

Table 16: Übersicht über die Mittelwerte aus den bestimmten Indices innerhalb des Clusters "Rückenlage"

| Rang | Körperbereich | Mittelwerte der jeweiligen Körperbereiche |
|------|--|---|
| 1 | Linkes Becken (ohne Genitalregion) | 4,11 |
| 2 | Gesicht | 3,85 |
| 3 | Bauch | 3,67 |
| 4 | Brust | 3,65 |
| 5 | Rechtes Gesäß | 3,26 |
| 6 | Rechtes Becken (ohne Genitalregion) | 3,26 |
| 7 | Rechtes Ohr | 3,12 |
| 8 | Linkes Ohr | 3,03 |
| 9 | Genitalregion | 2,99 |
| 10 | Hals | 2,54 |
| 11 | Rechtes Knie | 2,48 |
| 12 | Rechtes Sprunggelenk | 2,47 |
| 13 | Rechter Unterschenkel | 2,32 |
| 14 | Linkes Knie | 2,30 |
| 15 | Rechte Fußsohle | 2,25 |
| 16 | Rechter Fußrücken | 2,20 |
| 17 | Rechter Handrücken | 2,18 |
| 18 | Linker Fußrücken | 2,16 |
| 19 | Linker Handrücken | 2,16 |
| 20 | Linke Schulter | 2,15 |
| 21 | Linkes Gesäß | 2,09 |
| 22 | Linkes Sprunggelenk | 2,04 |
| 23 | Rechter Oberschenkel mit Hüftregion | 2,00 |
| 24 | Rechte Schulter | 1,97 |
| 25 | Linker Unterarm | 1,88 |
| 26 | Rechter Ellbogen | 1,87 |
| 27 | Linker Unterschenkel | 1,86 |
| 28 | Rechter Unterarm | 1,86 |
| 29 | Rechter Oberarm (ohne Schulter) | 1,84 |
| 30 | Linker Ellbogen | 1,83 |
| 31 | Linker Oberschenkel mit Hüftregion | 1,81 |
| 32 | Linker Oberarm (ohne Schulter) | 1,71 |
| 33 | Linke Fußsohle | 1,64 |
| 34 | Linke Handfläche | 1,33 |
| 35 | Rücken inkl. Kreuzregion | 1,21 |
| 36 | Behaarte Kopfhaut | 1,17 |
| 37 | Rechte Handfläche | 0,98 |

3.3.2 Bauchlage

Tabelle 17: Übersicht über die Mittelwerte aus den bestimmten Indices innerhalb des Clusters "Bauchlage"

| Rang | Körperbereich | Mittelwerte der jeweiligen Körperbereiche |
|------|--|---|
| 1 | Linkes Becken (ohne Genitalregion) | 3,94 |
| 2 | Rechtes Ohr | 3,70 |
| 3 | Rechtes Becken (ohne Genitalregion) | 3,38 |
| 4 | Linkes Ohr | 3,25 |
| 5 | Rücken inkl. Kreuzregion | 3,11 |
| 6 | Bauch | 3,08 |
| 7 | Hals | 2,86 |
| 8 | Linke Schulter | 2,76 |
| 9 | Linker Handrücken | 2,64 |
| 10 | Linker Oberschenkel mit Hüftregion | 2,43 |
| 11 | Brust | 2,42 |
| 12 | Behaarte Kopfhaut | 2,41 |
| 13 | Genitalregion | 2,24 |
| 14 | Linker Unterarm | 2,19 |
| 15 | Rechte Schulter | 2,17 |
| 16 | Rechter Oberschenkel mit Hüftregion | 2,11 |
| 17 | Linker Unterschenkel | 1,97 |
| 18 | Rechter Oberarm (ohne Schulter) | 1,90 |
| 19 | Linkes Gesäß | 1,90 |
| 20 | Linker Oberarm (ohne Schulter) | 1,82 |
| 21 | Linkes Knie | 1,73 |
| 22 | Rechter Ellbogen | 1,70 |
| 23 | Rechter Unterschenkel | 1,68 |
| 24 | Rechter Handrücken | 1,64 |
| 25 | Rechtes Gesäß | 1,60 |
| 26 | Linker Ellbogen | 1,57 |
| 27 | Gesicht | 1,57 |
| 28 | Rechtes Knie | 1,50 |
| 29 | Rechter Unterarm | 1,46 |
| 30 | Rechte Handfläche | 1,25 |
| 31 | Rechter Fußrücken | 1,17 |
| 32 | Linke Handfläche | 1,16 |
| 33 | Linker Fußrücken | 1,15 |
| 34 | Rechte Fußsohle | 0,51 |
| 35 | Linke Fußsohle | 0,50 |
| 36 | Linkes Sprunggelenk | 0,49 |
| 37 | Rechtes Sprunggelenk | 0,35 |

3.3.3 Seitenlage links

Tabelle 18: Übersicht über die Mittelwerte aus den bestimmten Indices innerhalb des Clusters "Seitenlage links"

| Rang | Körperbereich | Mittelwerte der jeweiligen Körperbereiche |
|------|--|---|
| 1 | Linkes Ohr | 4,90 |
| 2 | Rechtes Ohr | 4,74 |
| 3 | Linkes Gesäß | 4,26 |
| 4 | Gesicht | 3,64 |
| 5 | Hals | 3,55 |
| 6 | Rechtes Knie | 3,38 |
| 7 | Linker Oberschenkel mit Hüftregion | 2,90 |
| 8 | Linkes Knie | 2,86 |
| 9 | Rechtes Becken (ohne Genitalregion) | 2,81 |
| 10 | Rechtes Gesäß | 2,78 |
| 11 | Linkes Becken (ohne Genitalregion) | 2,71 |
| 12 | Rechter Unterarm | 2,65 |
| 13 | Linke Schulter | 2,59 |
| 14 | Linker Oberarm (ohne Schulter) | 2,57 |
| 15 | Linker Ellbogen | 2,45 |
| 16 | Brust | 2,42 |
| 17 | Bauch | 2,38 |
| 18 | Genitalregion | 2,31 |
| 19 | Linker Unterschenkel | 2,22 |
| 20 | Linker Unterarm | 2,17 |
| 21 | Rechter Oberschenkel mit Hüftregion | 2,12 |
| 22 | Rechter Oberarm (ohne Schulter) | 1,88 |
| 23 | Rechte Schulter | 1,84 |
| 24 | Rechter Ellbogen | 1,81 |
| 25 | Rechter Handrücken | 1,81 |
| 26 | Linker Handrücken | 1,80 |
| 27 | Rechter Unterschenkel | 1,79 |
| 28 | Behaarte Kopfhaut | 1,78 |
| 29 | Rücken inkl. Kreuzregion | 1,70 |
| 30 | Linke Handfläche | 1,52 |
| 31 | Rechte Handfläche | 1,51 |
| 32 | Rechte Fußsohle | 0,98 |
| 33 | Linke Fußsohle | 0,90 |
| 34 | Linkes Sprunggelenk | 0,08 |
| 35 | Linker Fußrücken | 0,02 |
| 36 | Rechter Fußrücken | 0,01 |
| 37 | Rechtes Sprunggelenk | 0,00 |

3.3.4 Seitenlage rechts

Table 19: Übersicht über die Mittelwerte aus den bestimmten Indices innerhalb des Clusters "Seitenlage rechts"

| Rang | Körperbereich | Mittelwerte der jeweiligen Körperbereiche |
|------|-------------------------------------|---|
| 1 | Linkes Gesäß | 2,85 |
| 2 | Linkes Ohr | 2,68 |
| 3 | Hals | 2,61 |
| 4 | Brust | 2,42 |
| 5 | Linke Schulter | 2,33 |
| 6 | Rücken inkl. Kreuzregion | 2,28 |
| 7 | Linkes Becken (ohne Genitalregion) | 2,10 |
| 8 | Bauch | 2,03 |
| 9 | Linker Handrücken | 2,00 |
| 10 | Linker Oberarm (ohne Schulter) | 1,94 |
| 11 | Rechtes Gesäß | 1,89 |
| 12 | Rechtes Becken (ohne Genitalregion) | 1,89 |
| 13 | Gesicht | 1,80 |
| 14 | Rechter Handrücken | 1,59 |
| 15 | Linke Handfläche | 1,49 |
| 16 | Rechte Schulter | 1,43 |
| 17 | Rechte Handfläche | 1,36 |
| 18 | Linker Unterschenkel | 1,31 |
| 19 | Genitalregion | 1,27 |
| 20 | Linkes Sprunggelenk | 1,27 |
| 21 | Linkes Knie | 1,26 |
| 22 | Rechter Unterarm | 1,22 |
| 23 | Rechter Ellbogen | 1,21 |
| 24 | Linker Fußrücken | 1,21 |
| 25 | Linker Oberschenkel mit Hüftregion | 1,18 |
| 26 | Linker Ellbogen | 1,04 |
| 27 | Rechtes Knie | 0,92 |
| 28 | Linker Unterarm | 0,77 |
| 29 | Rechtes Sprunggelenk | 0,74 |
| 30 | Rechter Fußrücken | 0,71 |
| 31 | Rechter Unterschenkel | 0,67 |
| 32 | Rechter Oberschenkel mit Hüftregion | 0,58 |
| 33 | Rechter Oberarm (ohne Schulter) | 0,57 |
| 34 | Linke Fußsohle | 0,46 |
| 35 | Rechtes Ohr | 0,43 |
| 36 | Behaarte Kopfhaut | 0,38 |
| 37 | Rechte Fußsohle | 0,35 |

3.3.5 Aufrecht

Table 20: Übersicht über die Mittelwerte aus den bestimmten Indices innerhalb des Clusters "Aufrecht"

| Rang | Körperbereich | Mittelwerte der jeweiligen Körperbereiche |
|------|--|---|
| 1 | Brust | 2,95 |
| 2 | Gesicht | 2,89 |
| 3 | Rechtes Becken (ohne Genitalregion) | 2,88 |
| 4 | Bauch | 2,67 |
| 5 | Rechtes Ohr | 2,63 |
| 6 | Linkes Becken (ohne Genitalregion) | 2,15 |
| 7 | Hals | 2,02 |
| 8 | Linkes Ohr | 1,89 |
| 9 | Genitalregion | 1,73 |
| 10 | Rücken inkl. Kreuzregion | 1,68 |
| 11 | Rechter Handrücken | 1,68 |
| 12 | Rechtes Knie | 1,51 |
| 13 | Linker Handrücken | 1,50 |
| 14 | Rechte Schulter | 1,43 |
| 15 | Rechter Fußrücken | 1,11 |
| 16 | Rechter Oberschenkel mit Hüftregion | 1,10 |
| 17 | Linker Ellbogen | 1,09 |
| 18 | Linke Schulter | 1,08 |
| 19 | Linkes Knie | 1,08 |
| 20 | Linker Fußrücken | 0,93 |
| 21 | Rechter Unterarm | 0,90 |
| 22 | Rechter Ellbogen | 0,89 |
| 23 | Linker Oberschenkel mit Hüftregion | 0,77 |
| 24 | Linker Oberarm (ohne Schulter) | 0,75 |
| 25 | Rechter Unterschenkel | 0,75 |
| 26 | Rechter Oberarm (ohne Schulter) | 0,74 |
| 27 | Linkes Sprunggelenk | 0,73 |
| 28 | Linker Unterschenkel | 0,72 |
| 29 | Rechtes Sprunggelenk | 0,72 |
| 30 | Linker Unterarm | 0,64 |
| 31 | Linkes Gesäß | 0,63 |
| 32 | Linke Fußsohle | 0,25 |
| 33 | Rechtes Gesäß | 0,22 |
| 34 | Rechte Fußsohle | 0,21 |
| 35 | Behaarte Kopfhaut | 0,15 |
| 36 | Rechte Handfläche | 0,04 |
| 37 | Linke Handfläche | 0,04 |

3.3.6 Sitzend

Table 21: Übersicht über die Mittelwerte aus den bestimmten Indices innerhalb des Clusters "Sitzend"

| Rang | Körperbereich | Mittelwerte der jeweiligen Körperbereiche |
|------|---|---|
| 1 | Linker Oberschenkel mit Hüftregion | 3,56 |
| 2 | Bauch | 3,43 |
| 3 | Brust | 3,38 |
| 4 | Linkes Becken (ohne Genitalregion) | 3,21 |
| 5 | Linkes Knie | 3,04 |
| 6 | Behaarte Kopfhaut | 3,03 |
| 7 | Rechtes Knie | 2,72 |
| 8 | Rücken inkl. Kreuzregion | 2,64 |
| 9 | Linke Schulter | 2,45 |
| 10 | Rechte Schulter | 2,35 |
| 11 | Hals | 2,12 |
| 12 | Linkes Gesäß | 2,07 |
| 13 | Linker Unterschenkel | 2,06 |
| 14 | Rechter Unterschenkel | 1,95 |
| 15 | Rechter Oberschenkel mit Hüftregion | 1,91 |
| 16 | Linke Handfläche | 1,57 |
| 17 | Linker Fußrücken | 1,54 |
| 18 | Linkes Sprunggelenk | 1,49 |
| 19 | Linker Ellbogen | 1,46 |
| 20 | Rechtes Sprunggelenk | 1,43 |
| 21 | Linker Oberarm (ohne Schulter) | 1,40 |
| 22 | Rechter Handrücken | 1,37 |
| 23 | Rechtes Becken (ohne Genitalregion) | 1,23 |
| 24 | Linker Unterarm | 1,23 |
| 25 | Rechter Fußrücken | 1,22 |
| 26 | Rechtes Gesäß | 1,21 |
| 27 | Linke Fußsohle | 1,16 |
| 28 | Rechte Fußsohle | 1,09 |
| 29 | Rechter Unterarm | 0,96 |
| 30 | Linker Handrücken | 0,67 |
| 31 | Genitalregion | 0,59 |
| 32 | Rechter Ellbogen | 0,57 |
| 33 | Rechtes Ohr | 0,52 |
| 34 | Linkes Ohr | 0,46 |
| 35 | Rechter Oberarm (ohne Schulter) | 0,10 |
| 36 | Rechte Handfläche | 0,01 |
| 37 | Gesicht | 0,00 |

3.3.7 Clusterübergreifende Betrachtung

Betrachtet man für eine Körperpartie jede Rangposition innerhalb der sechs Cluster, addiert diese Rangnummern und sortiert sie nach aufsteigender Größe, erhält man die in Tabelle 22 aufgelistete Übersicht über die Häufigkeit und Schwere der Verbrennung innerhalb der gesamten Studienpopulation mit bekannter Körperposition.

Tabelle 22: Die zehn stärksten und die zehn schwächsten betroffenen Körperpartien innerhalb aller sechs Cluster

| Körperbereich | Rang | Körperbereich | Rang |
|-------------------------------------|------|-------------------------------------|------|
| Linkes Becken (ohne Genitalregion) | 1 | Linker Oberarm (ohne Schulter) | 20 |
| Brust | 2 | Rechter Oberschenkel mit Hüftregion | 21 |
| Bauch | 3 | Linker Unterschenkel | 22 |
| Hals | 4 | Linker Ellbogen | 23 |
| Rechtes Becken (ohne Genitalregion) | 5 | Rechter Unterschenkel | 24 |
| Linkes Ohr | 6 | Rechter Unterarm | 25 |
| Linke Schulter | 7 | Linker Unterarm | 26 |
| Rechtes Ohr | 8 | Linker Fußrücken | 27 |
| Gesicht | 9 | Rechter Ellbogen | 28 |
| Linkes Knie | 10 | Rechter Fußrücken | 29 |
| Linkes Gesäß | 11 | Behaarte Kopfhaut | 30 |
| Rechtes Knie | 12 | Linkes Sprunggelenk | 31 |
| Rücken inkl. Kreuzregion | 13 | Rechter Oberarm (ohne Schulter) | 32 |
| Genitalregion | 14 | Rechtes Sprunggelenk | 33 |
| Linker Oberschenkel mit Hüftregion | 15 | Linke Handfläche | 34 |
| Rechte Schulter | 16 | Rechte Fußsohle | 35 |
| Linker Handrücken | 17 | Rechte Handfläche | 36 |
| Rechtes Gesäß | 18 | Linke Fußsohle | 37 |
| Rechter Handrücken | 19 | | |

3.4 Verteilung von Hitzerrissen

Nach gebündelter Einzeichnung der Hitzerrisse in zwei separate Avatare und dem Vergleich mit Hauptfaltlinien nach Pinkus, Hauptspaltlinien der Haut nach Langer und Lemperles ermittelten Spannungslinien (vgl. 1.4.2.2) konnten die nachfolgend beschriebenen Ergebnisse ermittelt werden. Die entsprechenden Visualisierungen finden sich im Anhang unter 8.3.

3.4.1 Vergleich der Hitzerrisse mit den Hauptfaltlinien nach Pinkus

Am **Hals** können zwei horizontale sowie ein rechtwinklig dazu, in der Halsmitellinie senkrecht verlaufender, klaffender Hitzerriss festgehalten werden. Diese entsprechen dem Erscheinungsbild der Faltlinien nach Pinkus.

Über der **Brust** verläuft ein großer, x-förmiger und unregelmäßiger Hitzeriss. Bei Pinkus werden die Faltlinien so dargestellt, dass sie sich ebenfalls im rechten Winkel über dem Sternum kreuzen. Ferner sind an dieser Lokalisation senkrechte Faltlinien dokumentiert. Auch diese Anordnung lässt sich anhand eines Hitzerisses nachvollziehen. Die bei einem weiblichen Leichnam zirkulär um das Brustgewebe entstandenen Hitzerisse sind nur an der Unterseite der Brust kongruent zu Pinkus' Hauptfaltlinien. Der obere der beiden Risse weicht in seinem Verlauf ab. Rechtsseitig verläuft über dem lateralen Thorax ein sichelförmiger Hitzeriss. Hier lässt sich keine Übereinstimmung mit dem Schema der Faltlinien feststellen. Das Gegenteil trifft auf einen darunter gelegenen Riss zu. Dieser verläuft horizontal und liegt somit auf den gürtelförmig angeordneten Faltlinien des Thorax.

An den **Armen** finden sich in den Ellenbeugen Hitzerisse, die exakt entlang der Hauptfaltlinien verlaufen. Ein Hitzeriss zeichnet den äußeren Rand des Muskelbauches des Musculus biceps brachii nach – auch hier in Übereinstimmung mit dem Faltlinienverlauf am Oberarm. Bei einem weiblichen Leichnam findet sich ein klaffender Riss distal des Muskelbauches des Musculus deltoideus. Hier besteht nur eine geringfügige Deckung mit den dortigen Faltlinien. Ein weiterer Hitzeriss befindet sich ähnlich wie in den Ellenbeugen exakt parallel zur Faltlinie des dorsalen Handgelenkes verlaufend. Am distalen ventralen Unterarm windet sich ein geschwungener Hitzeriss vom medialen Epicondylus bis zum radialen Handgelenk. Auch hier gibt es eine Übereinstimmung mit dem bei Pinkus abgebildeten Schema.

Am **Bauch** kreuzen sich über dem Musculus rectus abdomini horizontale und vertikale Faltlinien. Bei der Analyse der Brandleichen lassen sich derart ausgerichtete Hitzerisse links und rechts an die Muskelbäuche angrenzend verzeichnen. Über der linken Flanke hat sich ein unregelmäßiger Hitzeriss mit Ausläufern parallel zum Verlauf des Leistenbandes sowie nach schräg oben gerichtet ausgebildet. Auch bei einer weiblichen Suizidentin zeigt sich an eben dieser Stelle ein abweichender Verlauf eines Hitzerisses mit rechtwinkliger Ausrichtung zu den Hauptfaltlinien. An dieser Lokalisation ist eine Übereinstimmung mit den Faltlinien nach Pinkus demnach nur bedingt gegeben. Sowohl links als auch rechts sind in den Schenkelbeugen zwei große Hitzerisse zu finden, die sich in ihrem Verlauf direkt an dem der Leistenbänder und somit auch der Faltlinien nach Pinkus orientieren.

Auch an den Oberschenkeln überkreuzen sich die Richtungen der Faltlinien im 90°-Winkel. Diese lassen sich insbesondere in den proximalen Anteilen der **Beine** gut durch die Anordnung der Hitzerisse nachvollziehen. In Richtung des Knies zeigt sich der Verlauf der Hitzerisse langstreckig und parallel zur Beinachse senkrecht an der Innenseite der Schenkel. Eine derartige Anordnung der Faltlinien existiert bei Pinkus nicht. Übereinstimmungen finden sich nur anhand der horizontalen, nach ventral ziehenden Ausläufer dieser langstreckigen Risse im Knie- und Unterschenkelbereich. Der horizontale Hitzeriss in der Kniebeuge ist kongruent zu dort vorhandenen Faltlinien. Über der Wade ist ein sichelförmiger Hitzeriss entlang des Muskelbauches des Musculus gastrocnemius, Caput mediale, entstanden. Für diesen lassen sich keine eindeutigen Faltlinien mit übereinstimmender Anordnung identifizieren. Die an selbiger Lokalisation bei einer weiblichen Suizidentin vorgefundenen Ausläufer eines Hitzerisses hingegen orientieren sich weitestgehend an den Faltlinien.

3.4.2 Vergleich der Hitzerisse mit den Hauptspaltlinien nach Langer

Über dem **Hals** beschreibt Langer einen von nuchal nach jugulär abfallenden Verlauf der Spaltlinien. Über der Halsmitte sind diese zunehmend senkrecht ausgerichtet. Dieser Verlauf deckt sich nur teilweise mit den festgestellten Hitzerissen.

Auch bei Langer stehen die Spaltlinien über der **Brust** zum Teil senkrecht zueinander und können als Erklärung für den x-förmigen Verlauf des großen, unregelmäßigen Hitzerisses herangezogen werden. Über dem Sternum treffen sich die Spaltlinien in einer zunehmend senkrechten Orientierung, was zur Ausbildung eines kurzstreckigen, senkrechten Hitzerisses geführt haben kann. Ein großer, klaffender Riss vom oberen Pol des Brustbeines in Richtung der rechten Mamille ziehend steht jedoch senkrecht zu den ermittelten Spaltlinien und somit im Widerspruch mit dem Verlauf der Hauptspaltlinien. Beobachtungen bezüglich zirkulär um das Brustgewebe ziehender Linien stehen im Einklang mit den beiden Hitzerissen um eine weibliche Mamma. Für den geschwungenen Hitzeriss an der rechten Thoraxwand kann weder bei Pinkus noch hier bei Langer ein entsprechender Linienvverlauf gefunden werden. Eine horizontale Anordnung der Spaltlinien über den Flanken hingegen findet sich auch hier.

An den **Armen** finden sich keine so eindrücklichen Übereinstimmungen hinsichtlich des Verlaufs der Hitzerisse in der Ellenbeuge wie bei Pinkus. Der Hitzeriss entlang

des Musculus biceps brachii hingegen lässt sich bei Langer ebenfalls in Bezug auf die Ausrichtung der Spaltlinien nachvollziehen. Gleiches gilt für die Lokalisation über dem dorsalen Handgelenk und dem ventralen Unterarm.

Bei der Betrachtung des **Bauches** zeigt sich, dass die streng senkrechte Anordnung der Hitzerrisse mit teils horizontalen Ausläufern lateral des Musculus rectus abdomini nicht in Einklang mit den Spaltlinien zu bringen ist. An der linken Flanke ist lediglich der parallel zum Leistenband auslaufende Anteil des Hitzerrisses mit Langers Beobachtungen übereinstimmend. Die beiden Hitzerrisse in den Schenkelbeugen hingegen decken sich mit den Spaltlinien.

An den **Beinen** sind vor allem die von schräg oben außen nach unten innen ziehenden Hitzerrisse kongruent mit den Langer-Linien. Für den im rechten Winkel dazu verlaufenden Hitzerriss auf der linken Oberschenkelvorderseite gilt dies hingegen nicht. Auch sind bei Langer keine zirkulär horizontalen Spaltlinien an den Beinen vermerkt. Die horizontalen Ausläufer der longitudinalen Hitzerrisse können somit bis auf die Region um das Knie nicht erklärt werden. Gleiches lässt sich für den unteren Anteil des sichelförmigen Risses über der Wade postulieren. Bei Langer können ebenfalls keine eindeutig senkrecht an der Beininnenseite verlaufenden Linien ausgemacht werden. Deren Anordnung ist meist leicht schräg um die Extremität herumziehend. Der Hitzerriss in der linken Kniebeuge wiederum deckt sich mit der Orientierung der Langer-Linien. Die auf der Rückseite des rechten Beines bei weiblichen Suizidentinnen gefundenen Hitzerrisse jedoch lassen sich nicht durch Langers Untersuchungen erklären.

3.4.3 Vergleich der Hitzerrisse mit den Spannungslinien der Haut nach Lemperle et al.

Bei Lemperle wird der Verlauf der Spannungslinien im Bereich des **Halses** ausschließlich zirkulär beschrieben. Eine Erklärung für den senkrecht verlaufenden Hitzerriss findet sich somit nach diesem Schema nicht.

Im Bereich der **Brust** kommen radiär um die Mamillen verlaufende Spannungslinien zur Sprache. Dies deckt sich insbesondere mit den bei weiblichen Suizidenten beobachteten Hitzerrissen im Bereich der rechten Mamma. Im übrigen Thoraxbereich werden die Spannungslinien senkrecht verlaufend vermutet. Dies stimmt nur mit einem weiteren

Hitzeriss über dem zentralen Sternum überein. Die übrigen, schräg und x-förmig ausgerichteten Risse werden somit nicht abgebildet. Auch hier ergibt sich keine Erklärung für den an der rechten lateralen Thoraxwand klaffenden Hitzeriss eines männlichen Leichnams.

Bei der Betrachtung möglicher Kongruenzen im Bereich der **Arme** zeigt sich diese lediglich für die Hitzerisse über den Gelenken, also in den Ellenbeugen und über dem Handgelenk. Ähnlich wie für die Halshaut skizzieren Lemperle et al. auch hier einen konstant zirkulären Verlauf der Spannungslinien. Die sich beispielsweise dem Muskelbauch des M. biceps brachii anschmiegenden Hitzerisse sowie der des beugeseitigen Unterarmes finden hier kein Pendant.

Im Bereich des **Bauches** sowie beider Leistenbeugen werden die Spannungslinien horizontal verlaufend dargestellt. Die dokumentierten Risse insbesondere in den Leisten stellen sich jedoch deutlich steiler dar. Zwar zeigen sich wiederholt horizontal ausgerichtete Ausläufer einzelner Hitzerisse, nichtsdestotrotz gibt es eine nicht zu vernachlässigende Anzahl vertikal orientierter Rissbildungen.

Nicht nur zervikal und bei den oberen Extremitäten, auch bei den **Beinen** postuliert Lemperle radiär verlaufende Spannungsverhältnisse. Dies trifft, wie bereits bei den Armen beobachtet, für die Bereiche über den großen Gelenken zu. Auch über dem proximalen Oberschenkel scheint es teilweise zu stimmen. Eine Vielzahl an Hitzerissen ist jedoch an der Längsachse der unteren Extremität oder an vorhandenen Muskelbäuchen orientiert und weicht somit auch hier häufig von Lemperles Spannungslinien ab.

3.4.4 Vergleich der von Pinkus, Langer und Lemperle beschriebenen mit den in der Studie vorgefundenen Verläufen der Hitzerisse

Die Auswertung für eine mögliche Regelmäßigkeit der Ausbildung von Hitzerissen ergab für die untersuchten Fälle im Vergleich mit den Hauptfalt-/Spalt- und Spannungslinien die nachfolgend in Tabelle 23 zusammengefassten Übereinstimmungen und Abweichungen bezüglich der Orientierung auf der Körperoberfläche.

Tabelle 23: Übersicht über den Anteil übereinstimmender und abweichender Verläufe der Hitzerisse im Vergleich mit den Ausrichtungen der Linien nach Pinkus und Langer

| | | Vergleich der Schemata nach Pinkus/Langer/Lemperle mit den vorgefundenen Verläufen der Hitzerisse | |
|--|-----------------------------|---|---------------------------------------|
| | | Übereinstimmung | Abweichung |
| | Geschlecht der Brandleichen | | |
| Hauptfaltlinien nach Pinkus | Männlich | 69,6 % (16 von 23 Hitzerissen) | 30,4 % (7 von 23 Hitzerissen) |
| | Weiblich | 88,9 % (16 von 18 Hitzerissen) | 11,1 % (2 von 18 Hitzerissen) |
| | | 78,0 % (32 von 41 Hitzerissen) | 22,0 % (9 von 41 Hitzerissen) |
| Hauptspannungslinien nach Langer | Männlich | 52,2 % (12 von 23 Hitzerissen) | 47,8 % (11 von 23 Hitzerissen) |
| | Weiblich | 61,1 % (11 von 18 Hitzerissen) | 38,9 % (7 von 18 Hitzerissen) |
| | | 56,1 % (23 von 41 Hitzerissen) | 43,9 % (18 von 41 Hitzerissen) |
| | | Übereinstimmung | Abweichung |
| Spannungslinien der Haut nach Lemperle | Männlich | 39,1 % (9 von 23 Hitzerissen) | 60,9 % (14 von 23 Hitzerissen) |
| | Weiblich | 50,0 % (9 von 18 Hitzerissen) | 50,0 % (9 von 18 Hitzerissen) |
| | | 43,9 % (18 von 41 Hitzerissen) | 56,1 % (23 von 41 Hitzerissen) |

4. Diskussion

4.1 Diskussion der Methoden

4.1.1 Untersuchungsgut

Die Beschränkung des Kollektivs auf Selbstverbrennungsfälle, die im Freien stattgefunden haben, ist damit zu begründen, dass hierbei in der Regel während des Brandvorgangs weniger hohe Temperaturen erreicht werden als in geschlossenen Räumen wie Karosserien oder Innenräumen (s. Kapitel 1.5) [8, 12]. Ein somit insgesamt geringer ausgeprägter Brandversehrungsgrad der Leichname lässt eine bessere Beurteilbarkeit der kutanen Verbrennungen und deren individuellen Graduierungen zu.

Insgesamt 4 von ursprünglich 42 Fällen werden aus der Untersuchung zur Verteilung von Verbrennungen ausgeschlossen. Gründe hierfür waren zum einen eine unzureichende Datengrundlage, da bei einem Fall lediglich das Sektionsprotokoll, nicht aber

erforderliche Fotografien vorlagen. Zum anderen waren bei einer weiteren Brandleiche im Rahmen der chirurgischen Versorgung großflächige Débridements vorgenommen worden, die infolge des daraus resultierenden Verlusts der oberen Hautschichten eine Beurteilbarkeit der zugrundeliegenden Verbrennungen unmöglich machen. Zwei weitere Fälle werden aufgrund einer von Suizid durch Selbstverbrennung abweichenden Todesart exkludiert.

Suizid durch Selbstverbrennung ist eine exzeptionelle Suizidmethode. Suizid durch Selbstverbrennung, der im Freien stattfindet, ist noch seltener anzutreffen [24, 49, 59]. Daher ergibt sich, bedingt durch einer eher geringen Rücklaufquote der anderen deutschen rechtsmedizinischen Institute (eine Fallübermittlung erfolgte durch 9 aller 40 deutschen Institute), eine wie in vergleichbaren Publikationen ähnlich große Fallzahl (vgl. Tabelle 25) von insgesamt 38 Fällen [49, 52, 3, 56, 61, 1]. Das Cluster „Sitzend“ umfasst nur einen Fall (vgl. Tabelle 7), was eine Ableitung von allgemeinen Schlussfolgerungen für diese Kategorie unzulässig macht.

4.1.2 Datenerhebung

Eine nicht zu vernachlässigende Limitation der Arbeit ergibt sich aus ihrer retrospektiven Datenerhebung. Da die Beurteilung nur anhand von Fotografien und der Obduktionsberichte erfolgt, ist eine vorangegangene gründliche und detaillierte Dokumentation durch die jeweiligen rechtsmedizinischen Institute essenziell für eine reliable Auswertung. Das Datenmaterial unterscheidet sich hinsichtlich seiner Ausführlichkeit insbesondere darin grundlegend, ob lediglich Übersichtsaufnahmen, z.B. ausschließlich der Vorderseite des Leichnams, angefertigt oder zusätzliche Details und einzelne Körperpartien sorgfältig in einer größeren Anzahl an Bildern festgehalten wurden. Einen Überblick über die jeweilige Anzahl an Fotografien sowie deren Vollständigkeit gibt Tabelle 24.

Tabelle 24: Übersicht über die Ausführlichkeit der fotografischen Datengrundlage für die einzelnen Fälle

| Fallnummer | Anzahl der Bilder | Vorderseite komplett dargestellt | Rückseite komplett dargestellt | Bilder von Fundort |
|------------|-------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| RÜ_01 | 14 | ja | ja | ja |
| RÜ_02 | 11 | ja | nein | ja |
| RÜ_03 | 23 | ja | ja | nein |
| RÜ_04 | 1 | ja | nein | nein |
| RÜ_05 | 1 | nein | nein | nein |
| RÜ_06 | 2 | nein | nein | nein |
| RÜ_07 | 35 | ja | nein | nein |
| RÜ_08 | 8 | ja | nein | nein |
| RÜ_09 | 3 | ja | nein | nein |
| RÜ_10 | 1 | ja | nein | nein |
| B_01 | 10 | nein | ja | ja |
| B_02 | 23 | ja | nein | ja |
| B_03 | 3 | nein | ja | ja |
| B_04 | 8 | ja | nein | nein |
| SEITL_01 | 60 | ja | ja | ja |
| SEITL_02 | 1 | nein | nein | nein |
| SEITL_03 | 3 | nein | nein | nein |
| SEITR_01 | 6 | nein | nein | ja |
| SEITR_02 | 1 | nein | nein | nein |
| SEITR_03 | 18 | ja | nein | ja |
| AUF_01 | 1 | ja | nein | nein |
| AUF_02 | 1 | nein | nein | nein |
| AUF_03 | 2 | nein | nein | nein |
| AUF_04 | 18 | nein | nein | nein |
| AUF_05 | 4 | ja | nein | nein |
| AUF_06 | 15 | ja | nein | nein |
| AUF_07 | 1 | ja | nein | nein |
| S_01 | 2 | nein | ja | nein |
| UNB_01 | 1 | ja | nein | nein |
| UNB_02 | 2 | ja | nein | nein |
| UNB_03 | 1 | nein | nein | nein |
| UNB_04 | 1 | ja | nein | nein |
| UNB_05 | 2 | ja | ja | nein |
| UNB_06 | 1 | nein | nein | nein |
| UNB_07 | 1 | nein | nein | nein |
| UNB_08 | 12 | ja | nein | ja |
| UNB_09 | 1 | nein | nein | nein |
| UNB_10 | 1 | nein | nein | nein |

Ferner ist die Bewertung von durch Kleidung oder Ruß bedeckten Körperoberflächen aufgrund der rein auf Fotografien und Protokollen gestützten Auswertung erschwert. Eine Miteinbeziehung der Obduktionsbefunde bringt zusätzlichen Informationsgewinn, hält jedoch nicht für jeden uneindeutigen Befund eine Lösung parat. Im Zweifelsfall erfolgt keine Einzeichnung eines Verbrennungsgrades. Hierbei soll erwähnt werden, dass die Auswertung der unterschiedlichen Verbrennungsschweren einem hohen subjektiven Bias unterliegt, eine verminderte interindividuelle Reliabilität ist anzunehmen.

Auch die Prädisposition für die Ausprägung verschiedener Verbrennungsbefunde ist von unterschiedlichen Faktoren abhängig. Es herrschen Unterschiede unter anderem bezüglich der Brandeigenschaften der getragenen Kleidung, der Verwendung von Brandbeschleuniger, dem Verhalten des/der Suizidenten/-in während des Ereignisses, der Untergrundbeschaffenheit am Brandort, bezüglich unterschiedlicher Körperkonstitutionen und dem Vorhandensein/ der Verteilung von Fettgewebe, der Überlebenszeit nach dem Brand sowie bezüglich der äußeren Einflüsse durch Witterungsbedingungen wie Nässe, Wind und Umgebungstemperatur.

Auf die rein klinisch zu treffende Differenzierung in 2a- und 2b-gradige Verbrennungen wurde verzichtet. Eine Unterscheidung von Hautblasen im Rahmen einer zweitgradigen Verbrennung von avital entstandenen Hautabhebungen (vgl. Kapitel 1.4.2.1) ist rein visuell nicht möglich und kann fälschlicherweise als zweitgradig verbrannt deklarierte Körperbereiche zur Konsequenz haben.

4.2 Diskussion der Ergebnisse

4.2.1 Allgemeines

4.2.1.1 Geschlecht und Alter

Ähnlich der Daten zur Anzahl der Sterbefälle durch Suizid in Deutschland (s. Abbildung 1-2) zeigen sich hinsichtlich der Altersverteilung zwei Häufigkeitsgipfel, auch wenn diese sich in der vorliegenden Betrachtung 5 bis 10 Jahre früher manifestieren (um das 50. und 65. Lebensjahr, vgl. Abbildung 3-1). Auffällig sind zwei Unterschiede: Zum einen treten im Vergleich zu den deutschlandweiten, methodenübergreifenden Suizidzahlen vermehrt Todesfälle in den Altersklassen von 18 bis 25 Jahren auf. Zum anderen ist auch das Geschlechterverhältnis anderweitig gewichtet. Während unter allen

Suizidenten/-innen in Deutschland nur circa ein Viertel weiblich sind (2.285 von 9.396 Personen, 24,3 %), sind es unter den im Rahmen dieser Arbeit betrachteten Selbstverbrennungsfällen im Freien mehr als ein Drittel (34,2 %).

Vergleicht man die Alters- und Geschlechterverteilung mit ähnlichen Studien zu Suiziden durch Selbstverbrennung, so zeigen sich insbesondere bei einer Gegenüberstellung mit der aus dem Iran stammenden Veröffentlichung große Unterschiede (s. Tabelle 25). Eine Prädominanz des weiblichen Geschlechts sowie der jungen Generation wurde hier dokumentiert. Dies steht im Einklang mit den Umständen und der Bedeutung der Selbstverbrennung in einigen um das Arabische Meer gelegenen Ländern (vgl. Kapitel 1.2.2). Die fünf anderen unten aufgeführten Publikationen einschließlich der eigenen haben allesamt Studienpopulationen aus westlichen Kulturen als Grundlage und ähneln sich sowohl hinsichtlich ihrer Altersstruktur als auch ihres Geschlechterverhältnisses.

Männliche Suizidenten waren in der Mehrzahl der anderen Studien zum Zeitpunkt des Ablebens durchschnittlich jünger als die weiblichen [49, 61, 56, 52]. Bei Amadasi et al. waren die Männer im Mittel 4 Jahre älter (45 Jahre versus 49 Jahre).

Tabelle 25: Vergleich der Alters- und Geschlechterverteilung mit denen ausgewählter anderer Publikationen

| Studie | Lokalisation | Fallzahl | Mittleres Alter | Altersspanne | Ratio Männer : Frauen |
|-------------------------|-------------------------|----------|-----------------|---------------|-----------------------|
| Vorliegende Publikation | Deutschland | 38 | 46,1 Jahre | 18 – 77 Jahre | 1,92 : 1 |
| Ahmadi [1] | Kermanshah, Iran | 37 | 24,9 Jahre | 14 – 50 Jahre | 1 : 4,3 |
| Amadasi et al. [3] | Mailand, Italien | 33 | 48 Jahre | k. A. | 2,6 : 1 |
| Leth et al. [49] | Dänemark | 43 | 43,4 Jahre | 20 – 87 Jahre | 1,15 : 1 |
| Makhlouf et al. [52] | Garches, Frankreich | 29 | 42,8 Jahre | 20 – 72 Jahre | 3,1 : 1 |
| Nakae et al. [56] | Akita Prefecture, Japan | 35 | 47,7 Jahre | 18 - 81 Jahre | 1,06 : 1 |
| Rothschild et al. [61] | Berlin, Deutschland | 46 | 43,4 Jahre | 23 – 86 Jahre | 3,18 : 1 |

4.2.1.2 Vielzählige Variationen bezüglich der Kategorisierung der Todesursache bei Brandtodesfällen

In den Obduktionsberichten fällt die bereits in Kapitel 1.7 erwähnte fehlende Einheitlichkeit bezüglich der konkreten Formulierung einer Todesursache auf. So findet der Verbrennungs- oder Hitzeschock neben der allgemeinen Bezeichnung „Verbrennen“ wie auch neben der Diagnose einer „Todesfolge aufgrund ausgedehnter thermischer Hautschädigung“ Verwendung in den Protokollen. Diese Angaben sind aufgrund ihres Pathomechanismus am ehesten der Kategorie des primären Verbrennungstodes zuzuordnen. Das Multiorganversagen, wie es bei insgesamt drei Fällen mit einer Überlebensdauer von mehreren Stunden bis Tagen auftritt, ist hingegen zum sekundären Verbrennungstod zu zählen.

Was bei der Lektüre der Fachliteratur festgestellt werden kann, ist eine vorherrschende Diskrepanz bezüglich der Formulierung oder Zuordnung von Todesursachen bei Brandtodesfällen. So verschwimmen die einzelnen Begriffe und deren zugrundeliegenden Pathomechanismen, eine klare Abgrenzung voneinander ist oftmals nicht möglich. Gleichzeitig existieren verschiedene Theorien hinsichtlich pathophysiologischer Abläufe, die jeweils als ursächlich für das Ableben eines Verbrennungsopfers betrachtet werden. Diese umfassen jeweils verschiedene Organsysteme, beispielsweise das Atemsystem (reflektorischer Atemstillstand nach Hitzeeinatmung, Bronchospasmus, thorakale Hitzestarre et cetera) oder das Herz-/Kreislaufsystem (z. B. Schockgeschehen, akutes Kreislaufversagen) [11]. Die in den Protokollen angegebenen Todesursachen bleiben aufgrund mangelnder Differenzierungsmöglichkeiten meist eher unspezifisch und überschneiden sich häufig in ihrer Kausalkette – ein Todesfall durch Hitze- oder Verbrennungsschock setzt in der Regel beispielsweise das Verbrennen des Körpers und somit eine ausgedehnte thermische Hautschädigung voraus.

4.2.1.3 Brandort im Speziellen

Viele Untersuchungen dokumentieren für den Brandort suizidaler Selbstverbrennungen eine Lokalisation innerhalb von Innenräumen oder Kraftfahrzeugen [19, 49, 52]. Seltener ereignen sich derartige Taten im Freien. Eine Ausnahme bildet eine entsprechende Studie von Rothschild et al. – hier dominiert das Verbrennen im Außenbereich mit einem Anteil von 65 % aller involvierten Fälle [61]. Ähnlich wie in Abbildung 3-2 für die ausgewerteten Daten dargestellt zeigt sich auch bei Rothschild eine überwiegende

Lokalisation in natürlicher Umgebung, gefolgt vom Stattfinden auf Straßen und vor Gebäuden. Ebenfalls ereigneten sich zwei Verbrennungsfälle auf Friedhöfen.

Die überwiegende Wahl eines eher abgeschiedenen Brandortes in natürlichem Umgebungsumfeld (63,2 %) ist am ehesten damit zu erklären, dass das Hauptmotiv innerhalb der Studienpopulation auf persönliche Umstände zurückzuführen ist. Eine Inszenierung im Sinne eines öffentlichen Protestaktes, die vor möglichst großem Publikum an hochfrequentierten Plätzen oder bedeutungsschweren Örtlichkeiten vollzogen wird, ist in westlichen Kulturkreisen, wie auch in der vorliegenden Studie, selten anzutreffen. Der Akt der Selbstverbrennung im Freien sucht vornehmlich Abgeschiedenheit und Unge-störtheit.

4.2.1.4 Psychiatrische Anamnese

Das bei einem Anteil von insgesamt 63,2 % aller Suizidenten/-innen bestätigte Vorliegen einer psychiatrischen Erkrankung deckt sich mit den Umständen von Selbstverbrennungstoden in europäischen Ländern [58]. Auch in anderen Studien zum Thema fiel in westlichen Kulturkreisen ein hohes Vorkommen von psychiatrischen Alterationen, insbesondere von Depressionen oder Schizophrenie, innerhalb der Studienpopulation auf [61, 49, 16, 58]. In der Metaanalyse von Laloë wird bestätigt, was auch auf diese Publikation zutrifft: insbesondere in den europäischen und nordamerikanischen Staaten belegt die Diagnose einer Depression Rang eins unter den psychiatrischen Erkrankungen bei Selbsttötungsdelikten durch Feuer, dicht gefolgt von schizophrenen Störungen [45].

4.2.1.5 Einsatz von Brandbeschleuniger

Der Einsatz von Brandbeschleuniger erleichtert den Beginn des Brandvorganges. Nach dem Übergießen des eigenen Körpers und Durchtränken der Kleidung folgt das Entzünden des Feuers. Der sichere Nachweis einer Verwendung von Brandbeschleuniger besteht in 76,3 % der Fälle. Dabei handelt es sich laut der Sektionsprotokolle in 19 von 29 Fällen (65,5 %) um Benzin. Der mehrheitliche Einsatz von Brandbeschleuniger im Rahmen von suizidaler Selbstverbrennung wurde auch in anderen Studien dokumentiert [3, 49, 52, 61].

4.2.2 Vorkommen ausgewählter innerer und äußerer Befunde durch Hitze bei den unterschiedlichen Körperpositionen

4.2.2.1 Fechterstellung

Aus Tabelle 9 geht hervor, dass bei niedrigen Verbrennungsintensitäten (Maxeiner Grad II) überwiegend keine Ausprägung einer Fechterstellung erfolgt, in nur einem von 7 Fällen geschieht dies unvollständig. Dies ist am wahrscheinlichsten darauf zurückzuführen, dass die Hitzeeinwirkung nicht ausreichend war, um eine entsprechende Veränderung der Muskulatur und Sehnen hervorzurufen. Zudem handelt es sich bei diesen Fällen zum großen Teil um diejenigen Suizidenten/-innen, die nach dem Brandereignis für bestimmte Zeit überlebt haben. Auch für die beiden Fälle mit einer Verbrennungsschwere III. Grades nach Maxeiner gilt diese Beobachtung. Mit weiter zunehmender Intensität der Brandfolgen nimmt auch die Vollständigkeit der Ausprägung der Fechterstellung zu. Ist die Verteilung von „nicht“, „unvollständig“ und „vollständig“ ausgeprägter Fechterstellung bei den Leichnamen nach Maxeiner Grad IV ausgeglichen, so nimmt das Verhältnis zwischen diesen Merkmalen mit zunehmender Verbrennungsschwere stetig zu Gunsten der vollständigen Ausprägung zu.

Bei Bohnert findet sich, dass die Fechterstellung durch äußere Einflüsse, wie an den Extremitäten anliegende Gegenstände, an ihrer Ausprägung gehindert werden kann [11]. Zum anderen wird beschrieben, dass auch die Körperposition während des Brandes entscheidende Auswirkungen hat. So habe ein Verbrennen in Bauch- oder Seitenlage geringere Gelenkkontraktionen zur Folge als in Rückenlage [11]. Auch in der vorliegenden Auswertung können diese Zusammenhänge ermittelt werden (vgl. Tabelle 8). Bschor beschreibt außerdem, dass die hitzebedingten Muskel- und Sehnenschrumpfung vor allem in den distalen Gelenken deutlich werden. Die proximalen, großen Gelenke konservieren überwiegend die Körperlage nach dem Ableben [15]. Auffälligkeiten hinsichtlich begünstigender oder hinderlicher Faktoren zwischen den unterschiedlichen Körperpositionen unter Berücksichtigung der Verbrennungsschwere lassen sich aufgrund der geringen Fallzahl in der vorliegenden Studie nicht feststellen. Folgende Beobachtungen konnten jedoch bezüglich der verschiedenen Körperpositionen gemacht werden:

In der Kategorie „Bauchlage“ hat keine Person bis zur Möglichkeit einer medizinischen Versorgung überlebt. Bei nicht und unvollständig ausgeprägter Fechterstellung handelt es sich um Brandzehrungen nach Maxeiner des Grades V, bei vollständiger Ausprägung um Grad IV. Unter den Fällen, die in Rückenlage gebrannt haben, ist das vollständige Ausbilden einer Fechterstellung häufig eingetreten (in 5 von 10 Fällen; 50 %; vgl. Tabelle 8). Diese haben das Ereignis nicht überlebt und deren Brandzehrungsgrade nach Maxeiner betragen IV – VII. Die Brandleichen in Rückenlage erreichten insgesamt höhere Verbrennungsintensitäten. Im Hinblick darauf, dass es sich bei der Fechterstellung weitläufig um ein Merkmal von postmortaler Hitzeschädigung handelt [26], ist der Befund eines Falles kontrovers. Das Brandereignis selbst wurde im Fall von RÜ_07 für circa 6 Stunden überlebt, sodass sogar eine kurzzeitige klinische Versorgung möglich war. Bei der visuellen Analyse des Leichnams fällt auf, dass es an den unteren Extremitäten zum beginnenden Bild einer klassischen Fechterstellung und somit zu einer prä- beziehungsweise perimortalen Ausprägung gekommen sein kann (s. Abbildung 4-1). Nichtsdestotrotz darf auch die Möglichkeit einer durch die Totenstarre bedingte Konservierung der Lagerung des Leichnams mit beispielsweise unterpolsterten Kniekehlen nicht außer Acht gelassen werden.



Abbildung 4-1: Ausbildung einer unvollständigen Fechterstellung bei kurzzeitigem Überleben des Brandgeschehens (Fall RÜ_07)

In Links- sowie in Rechtsseitenlage kam es seltener zur vollständigen Formung der Beugekontrakturen (in 1 von 6 Fällen; 16,7 %), jedoch herrschen insbesondere bei den Brandleichen in Rechtsseitenlage geringergradige Brandverletzungen vor. Ein Leichnam verbrannte im Sitzen ohne Ausbildung einer Fechterstellung trotz eines hohen Verbrennungsausmaßes.

Diejenige Brandleiche, die in aufrechter Körperposition das Vollbild einer Fechterstellung ausgebildet hat, ist bei einem primär kombinierten Suizid ums Leben gekommen. Bei fehlender Wirkung eines Untergrundes als Widerlager resultiert ein lediglich durch Schwerkraft beeinflusstes Bild der Fechterstellung (s. Abbildung 4-2). Bei der Mehrzahl der Fälle, die unter der Kategorie „aufrechte Körperposition“ eingruppiert sind, handelt es sich um geringergradig verbrannte Personen, die das Geschehen lange genug überlebt haben, um innerklinisch behandelt werden zu können. Sie haben also während des Brandgeschehens selbst eine bewusste Steuerung der Muskulatur vollziehen können, sind während des Brandereignisses vorwiegend gestanden oder waren in Bewegung. Bei all denjenigen ist keine Fechterstellung ausgeprägt, die Einstufung der Verbrennung nach Maxeiner ergibt Grade von II (in 4 von 5 Fällen; 80 %) und IV (1 von 5 Fällen; 20 %).



Abbildung 4-2: Fechterstellung bei primär kombiniertem Suizid durch Erhängen und Selbstverbrennung (Fall AUF_01)

Es lässt sich also festhalten, dass die Ausbildung einer Fechterstellung dann zunehmend häufiger beobachtet wird, wenn es zu einer stärkeren Verbrennungsintensität des Leichnams – in der Regel vergesellschaftet mit einem Nicht-Überleben des Brandes – kommt. Eine Einstufung als rein postmortales Zeichen gilt es aufgrund des Befundes von Fall RÜ_07 zu überdenken. Wie bereits beschrieben, ist die vorliegende Fallzahl nicht ausreichend, um die Bedingungen der unterschiedlichen Körperpositionen im Hinblick auf deren Auswirkung auf das Auftreten einer Fechterstellung zu untersuchen.

4.2.2.2 Protrusion der Zunge

In Summe kann das Vorkommen einer Protrusion der Zunge in 47,4 % aller Fälle beobachtet werden. Dieser Wert unterscheidet sich deutlich von dem bei Amadasi et al. festgestellten (6 %) [3]. In einer Untersuchung speziell zum Auftreten eines Vorfalles der Zunge von Bohnert et al. betrug die Häufigkeit des untersuchten Befundes 45,9 % und gleicht somit der in dieser Arbeit ermittelten Häufigkeit [13]. Hinsichtlich des Vorliegens einer Protrusion der Zunge sind die Verteilungen je nach Körperposition und Verbrennungsintensität – wie der entsprechenden Tabelle 10 und Tabelle 11 zu entnehmen – sehr

ausgeglichen. In einer Studie von Bohnert et al. konnten keine Zusammenhänge von einer Protrusion und dem Verbrennungsgrad der Halsregion festgestellt werden [13]. Auch in dieser Untersuchung lassen sich keine Zusammenhänge zwischen der Verbrennungsintensität und einer Protrusion nachweisen (vgl. Tabelle 11). In Tabelle 12 erfolgt eine Aufstellung der Häufigkeiten für Rußantragungen im Respirationstrakt, die als Hinweise auf ein Inhalationstrauma zu werten sind, im Zusammenhang mit der Anzahl der Fälle mit einer vor der Zahnreihe gelegenen Zungenspitze. Dabei zeigte sich, dass bei 17 von 18 Fällen (94,4 %), für die eine Protrusion belegt ist, auch eine Rußantragung im Respirationstrakt vorliegt. Jedoch weisen 10 aller 13 Fälle (76,9 %), für die eine Protrusion der Zunge ausgeschlossen werden konnte, ebenfalls positive Rußbefunde auf. Somit stellt sich heraus, dass im Falle eines Vorliegens von Rußantragungen häufiger auch eine Protrusion der Zunge nachgewiesen werden kann und andersherum beim Fehlen von Rußablagerungen überwiegend keine Protrusion erkennbar ist, jedoch lassen sich aufgrund des zahlreichen Vorkommens von Rußantragungen bei gleichzeitigem Fehlen einer Protrusion keine stichhaltigen Hinweise auf einen sicheren Zusammenhang einer Zungenprotrusion mit dem Einatmen heißer, rußhaltiger Luft feststellen. Ebenfalls in ihrer Auftretensverteilung ausgeglichen sind die genannten Häufigkeiten innerhalb der unterschiedlichen Körperlagen während des Verbrennens (vgl. Tabelle 10).

4.2.2.3 Inhalationstrauma, Rußaspiration und COHb-Gehalt im Blut

Das Vorliegen von Rußaspiration gilt als wichtiges Kennzeichen einer vitalen Flammenexposition [5, 25, 51]. Ein positiver Befund liegt innerhalb der Studienkohorte mit suizidalem Selbstverbrennen im Freien bei 81,6 % der Fälle vor. Dass das Fehlen von rußigen Schleimhautauflagerungen bei den übrigen 18,4 % jedoch nicht als Befund gewertet werden darf, der eine Vitalität ausschließt, wurde bei Bohnert et al. [10] beschrieben. Dies sei unter anderem auf das physikalische Verhalten von Flammen und der Ausfalldynamik von Rußpartikeln zurückzuführen.

In Tabelle 13 erfolgt ein Vergleich des Vorkommens von Rußantragungen im Respirations- mit dem im Gastrointestinaltrakt. Hierbei zeigt sich, dass insbesondere die Kohlenstoffpartikel im Gastrointestinaltrakt nur dann nachgewiesen werden konnten, wenn auch eine Beteiligung der Atemwege bestand. War der Befund auf der Oberfläche des Respirationstraktes negativ, so galt dies auch für die gastrointestinale Schleimhaut. Das Vorkommen von Rußverschlucken scheint folglich das Einatmen von Rauchgasen

als Voraussetzung zu haben, dieses wiederum hat hingegen nicht unmittelbar das Eindringen von Ruß in den Gastrointestinaltrakt zur Folge.

Die Betrachtung der Rußspuren im Respirationstrakt je nach Körperposition und Verbrennungsintensität (vgl. Tabelle 14) ergibt für die Brandvorgänge in aufrechter Körperhaltung ein Überwiegen des Vorliegens von Rußaspirationen (71,4 %). Zu beachten ist jedoch auch hier der hohe Anteil an Suizidenten/-innen innerhalb dieses Clusters, die mehrere Stunden bis Tage überlebt haben, sodass etwaige Befunde aufgrund der klinischen Therapie oder durch die fortbestehende Vitalität gegebenenfalls in ihrem Erscheinungsbild verändert oder beseitigt worden sein können. In Bauchlage dominiert der positive Befund für Rußpartikel noch deutlicher mit einem Anteil von 75,0 %. In Rückenlage beträgt der prozentuale Anteil sogar 80,0 % und bei suizidalen Brandtodesfällen in Seitenlage und im Sitzen werden die höchsten Werte mit einer Positivquote von jeweils 100,0 % erreicht. Für die Brandtodesfälle mit unbekannter Körperposition liegt der Nachweis von Rußaspiration bei einem Anteil von 80,0 %. Bei einer Auftretenswahrscheinlichkeit von Rußablagerungen im Respirationstrakt von 81,6 % insgesamt (31 von 38 Fällen mit positivem Nachweis), lässt sich also festhalten, dass sich auch innerhalb der einzelnen Cluster von Rückenlage, Bauchlage und bei unbekannter Körperposition die Auftretenswahrscheinlichkeit um diesen Wert herum gruppiert. Bei aufrechter Körperhaltung ist der Wert geringfügig vermindert – dies ist, wie oben genannt, im Zusammenhang mit der hohen Überlebensquote und den insgesamt niedrigen Fallzahlen zu sehen. Auffällig ist die Positivquote von 100,00 % für einen Rußnachweis bei allen Fällen in Links- wie auch in Rechtsseitenlage.

Hinsichtlich der Auftretenswahrscheinlichkeit von Rußantragungen in Abhängigkeit von der Verbrennungsintensität bemessen nach Maxeiner kann Folgendes festgehalten werden: Eine Rußaspiration findet sich

- bei Vorliegen von Maxeiner Grad II in 6 von 7 Fällen (85,7 %).
- bei Vorliegen von Maxeiner Grad III in 1 von 2 Fällen (50,0 %).
- bei Vorliegen von Maxeiner Grad IV in 13 von 15 Fällen (86,7 %).
- bei Vorliegen von Maxeiner Grad V in 11 von 15 Fällen (73,3 %).

Es kann sich also hier – unter Berücksichtigung der insgesamt niedrigen Fallzahl insbesondere für das Vorliegen einer Verbrennungsintensität nach Maxeiner III. Grades

– angenommen werden, dass sich ein positiver Befund für eine Rußaspiration unabhängig von dem jeweiligen gesamten Verbrennungsausmaß des Leichnams nachweisen lässt. Negative Befunde für Rußantragungen können innerhalb der einzelnen Klassifizierungen nach Maxeiner mit ebenfalls gleichmäßig verteilter Häufigkeit angetroffen werden.

Wie bei Betz et al. [6] können, sofern beide Werte bestimmt wurden, keine großen Unterschiede zwischen dem COHb-Gehalt im Herzblut und im Sinusvenenblut festgestellt werden (vgl. Tabelle 15). Eine Variationsbreite von 0,00 % bis 29,00 % der Carboxyhämoglobinkonzentrationen entspricht dem Wertebereich, wie er in der zuvor genannten Studie bei suizidaler Verbrennung im Freien bestimmt wurde [6]. Mit einer mittleren COHb-Konzentration von 9,36 % im Herzblut liegen die Sättigungswerte insgesamt bei den untersuchten Brandvorgängen im Freien auf einem niedrigen Level und entsprechen somit der wiederholt nachgewiesenen Tatsache, dass COHb-Konzentrationen bei Raucheinatmung in offener Flur geringere Werte aufweisen als Brandvorgänge in geschlossenen Räumen [6, 51, 2, 17, 49, 61]. In der Mehrzahl der Fälle werden durch das COHb selbst keine klinisch und forensisch relevanten Beeinträchtigungen der Brandopfer hervorgerufen, da selbst bei der maximal vorgefundenen Konzentration von 29,00 % überwiegend Beschwerden wie lediglich Kopfschmerzen oder Schwindel ausgelöst werden können [37]. Eine unmittelbare Todesgefahr durch eine Rauchgasvergiftung oder weitergehende Beeinflussung des Bewusstseins aufgrund von elevierten Carboxyhämoglobinwerten tritt erst ab COHb-Konzentrationen über 50 % ein und lag dementsprechend bei den untersuchten Todesfällen nicht vor [37]. Eine Interpretation der COHb-Konzentrationen als Beweis eines vitalen Verbrennens soll erst ab einem Nachweis von mindestens 10,00 % COHb erfolgen [11]. Dies trifft auf 37,5 % aller Fälle (6 von 16 Fällen) mit einer dokumentierten COHb-Bestimmung zu.

In Abbildung 3-5 und Abbildung 3-6 lassen sich breite Streuungen der COHb-Konzentrationen in Abhängigkeit von Körperposition und Grad nach Maxeiner feststellen. Eine eventuell bestehende Korrelation kann hier nicht abgeleitet werden.

4.2.3 Vergleich der Verteilung von Verbrennungen

4.2.3.1 Gemeinsamkeiten hinsichtlich der Verteilung von Verbrennungen der Brandtodesfälle unabhängig von der Körperposition

Ein wiederkehrendes Verbrennungsmuster von Hals und Kopf

Auffällig bei der Auswertung der Fälle ist eine häufig auftretende Gemeinsamkeit, die das Verbrennungsmuster an Hals und Kopf betrifft. Unter der Annahme, dass die Mehrzahl der Suizidfälle durch Selbstverbrennung mit einem Inbrandsetzen des eigenen Körpers in aufrechter Körperposition beginnt, lässt sich erklären, warum gerade der Hals, die submentalen Hautareale und zum Teil auch die Mundpartie, weniger jedoch die obere Gesichtshälfte von thermisch bedingten Schädigungen betroffen sind. Zum einen sind diese Bereiche selten durch Kleidung oder ähnliches bedeckt, was einen gewissen Schutz vor der direkten Flammenwirkung gewährleisten könnte. Zum anderen ist dies diejenige Körperzone, die, solange eine aufrechte Körperhaltung vorliegt, den nach oben schlagenden Flammen direkt ausgesetzt ist (vgl. Fall-Nr. RÜ_01, Kapitel 8.2.1). Gleiches gilt auch für die Verbrennung der seitlichen Kopfbereiche, die sich in vielen Fällen durch lateral-seitig versengte Haarpartien sowie eine stark ausgeprägte thermische Schädigung der Ohrmuscheln niederschlägt. Nachfolgend eine Übersicht, über die Kopf- und Halsbereiche und deren Verbrennungsausmaß:





Abbildung 4-13
Fall B_02



Abbildung 4-14
Fall B_04



Abbildung 4-15
Fall SEITL_01



Abbildung 4-16
Fall SEITL_02



Abbildung 4-17
Fall SEITR_01



Abbildung 4-18
Fall SEITR_02



Abbildung 4-19
Fall SEITR_03

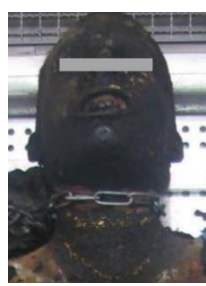


Abbildung 4-20
Fall AUF_01



Abbildung 4-21
Fall AUF_02



Abbildung 4-22
Fall AUF_03



Abbildung 4-23
Fall AUF_04



Abbildung 4-24
Fall AUF_05



Abbildung 4-25
Fall AUF_06



Abbildung 4-26
Fall AUF_07



Abbildung 4-27
Fall UNB_01



Abbildung 4-28
Fall UNB_02



Abbildung 4-29
Fall UNB_03



Abbildung 4-30
Fall UNB_04



Abbildung 4-31
Fall UNB_06



Abbildung 4-32
Fall UNB_07



Abbildung 4-33
Fall UNB_08



Abbildung 4-34
Fall UNB_09



Abbildung 4-35
Fall UNB_10

Auf den rot unterlegten Fotoausschnitten ist deutlich sichtbar, dass die Verbrennungsintensität von kaudal nach kranial abnimmt (21 von 33 Fällen, 63,6 %). Ähnliches gilt für Abbildung 4-11, in deren Fall die Halsmuskulatur brandbedingt freigelegt wurde. Bei Fällen mit insgesamt geringerem Verbrennungsausmaß und/oder bei mehrstündigem Überleben des Brandereignisses ist dieses Phänomen nicht gleichermaßen eindrücklich nachzuvollziehen (vgl. jeweils grau unterlegt: Fall RÜ_06, Fall RÜ_07, Fall RÜ_08, Fall AUF_02, Fall AUF_03 und Fall AUF_04), auch nicht bei Brandtodesfällen mit insgesamt schwerwiegenden Verbrennungsfolgen (vgl. Fall RÜ_03, Fall RÜ_09, Fall AUF_01 und Fall UNB_08).

Geringe Affektion der distalen unteren Extremitäten

Eine ähnliche Beobachtung lässt sich für die kaudalen Bereiche der Leichname treffen. Wie bereits in der Literatur Erwähnung findet, bleiben die Füße und gegebenenfalls auch andere, proximaler gelegene Anteile der unteren Extremitäten bei einer aufrechten Körperhaltung häufig von den starken Verbrennungsfolgen verschont [12]. Bei Makhlouf et al. waren die Füße beispielsweise in nur 55,2 % der Fälle an der verbrannten Hautoberfläche beteiligt, während alle anderen Körperbereiche bei 92,3 % aller 29 untersuchten Fälle Brandwunden



Abbildung 4-36: Verbrennungsstatus der Füße, Fall RÜ_04

aufwiesen [52]. Dieser Zusammenhang lässt sich ebenfalls unter anderem durch die Dynamik eines suizidalen Verbrennungsvorganges erklären. So ist davon auszugehen, dass das Brandgeschehen mehrheitlich in aufrechter Position mit dem Entzünden des gegebenenfalls zuvor mit Brandbeschleuniger getränkten Körpers initiiert wird. Erst im Verlauf kommt es zur Einnahme der zum Auffindezeitpunkt ermittelten Körperlage.

Bei Beginn in aufrechter Körperhaltung breiten sich die Flammenausläufer himmelwärts aus. Das Entzünden des Körpers dürfte in der Regel in Höhe des Torsos, also in der Reichweite der Hände, die ein Beibehalten der eingenommenen aufrechten Körperposition zulässt, stattfinden. Es ist anzunehmen, dass sich die Flammen folglich primär

ab der Höhe des Entzündens entlang der mit Brandbeschleuniger getränkten Kleidungsstücke ausbreiten und nach oben schlagen. Dies deckt sich mit den Beobachtungen, dass Becken, Bauch, Hals und Brust die insgesamt stärksten Verbrennungsintensitäten aufweisen (vgl. Tabelle 22).

Ein weiterer Faktor, der erklärt, warum es zu einem protektiven Einfluss auf die Füße kommen kann, ist deren Bekleidung mit robustem Schuhwerk. Anders als das Stoffgewebe der regulären Oberbekleidung weisen Schuhe je nach Material eine bessere Hitze- und Flammenresistenz auf. Auch saugen sie sich unter Umständen kaum mit dem flüssigen Brandbeschleuniger voll oder lassen ihn fast vollständig abperlen. So sind beispielsweise die Füße bei Fall RÜ_04 (siehe Abbildung 4-36) kaum versehrt und bei Eintreffen im Obduktionssaal noch mit beinahe vollständig erhaltenen Lederschuhwerk bekleidet.

Nicht zu vernachlässigen ist der Einfluss, der durch die Menge des verwendeten Brandbeschleunigers entsteht. Handelt es sich beispielsweise um eine eher geringe Menge, wie sie in einer handelsüblichen 0,5 Liter bis maximal 1,5 Liter fassenden Flasche transportiert werden kann, so kann es unter Umständen sein, dass der überwiegende Anteil der Flüssigkeit während des Übergießens bereits durch die Kleidung des Oberkörpers oder die Hose aufgesogen wird und nur wenig bis zu den Füßen hinabfließt. Auch kann durch den Oberkörper eine gewisse Abschirmung der unteren Extremität erfolgen, wenn dieser die Flüssigkeit beim Auftreffen ablenkt und radiär mit Abstand zu den Füßen auf dem Boden verteilt. Auf der anderen Seite jedoch ist es vorstellbar, dass sich bei der Verwendung größerer Mengen an Brandbeschleuniger oder beispielsweise aufgrund des Tragens beschichteter, wasserabweisender Kleidung zu einer vermehrten Ansammlung der Flüssigkeit auf dem Untergrund um die Füße herum kommen kann. Ein derartiges Phänomen könnte sich im Fall RÜ_02 (vgl. Kapitel 8.2.1) ereignet haben.

Im nachfolgenden Kapitel 4.2.3.2 wird unter anderem eine Auffälligkeit hinsichtlich der Verbrennungsmuster im Bereich der Oberschenkel näher beleuchtet. Es zeigt sich eine häufige Versehrtheit der ventralen Oberschenkelbereiche mit Betonung der Schenkelinnenseiten. Auch stellt sich bei einigen Fällen ein abrupter Übergang von hochgradig verbranntem Hautgewebe zu geringergradig oder nicht verbrannter Körperoberfläche in Höhe der Kniegelenke dar (vgl. Abbildung 4-37).

Die Identifikation der Auflageflächen



Abbildung 4-37, Aussparung der Auflageflächen über dem ventralen Thorax, Abdomen und den Kniegelenken, Fall B_04



Abbildung 4-38: Wenig versehrte, dorsale Auflagefläche mit erhaltenem Hautmantel über dem Bereich der Wirbelsäule, Fall RÜ_02

Ein wichtiges Merkmal, das auch bei der Bestimmung der wahrscheinlichen Körperhaltung während des Brandgeschehens bei den Fällen des Clusters „unbekannte Körperposition“ eine Rolle spielt (vgl. Kapitel 8.2.2), sind die Auflageflächen der Leichname auf dem Untergrund. Diese sind in der Regel weniger stark betroffen und selbst bei starken Brandzehrungsvorgängen der umgebenen Körperoberfläche zum Teil noch von gesunder Haut bedeckt [22, 11]. Das typische Erscheinungsbild ist bei den Fällen B_04 (s. Abbildung 4-37) und RÜ_02 (s. Abbildung 4-38) zu finden. Eine inselförmig erhaltene Hautdecke ist von einem nach außen hin an Verbrennungsintensität zirkulär zunehmenden Verkohlungsraum umrandet.

Weitere Hinweise auf durch den Untergrund geschützte Hautareale ergeben sich durch ähnliche, lokal begrenzte Bezirke geringerer Verbrennungsgrade. Diese finden sich vermehrt über hervorstehenden (Knochen-) Vorsprüngen, wie z.B. über den Knien (s. Abbildung 4-37) oder über den Schulterblättern (s. Abbildung 4-39). Nicht verwechselt werden dürfen solche Muster jedoch mit den durch protektiv wirkende Kleidungsreste bedeckten Bereichen der Hautoberfläche, welche ebenfalls geringere Verbrennungsgrade als deren umgebende Hautareale aufweisen können [27].



Abbildung 4-39: Geringere Verbrennungsintensität im Bereich der Schulterblätter, Fall UNB_05

Gerling et al. beschreiben, dass in der Mehrzahl aller Fälle mit postmortaler Hitzeeinwirkung weniger Verkohlungen an der dem Feuer abgewandten Seite

nachgewiesen werden konnten [29]. Besagte Regelmäßigkeit bestätigt sich für die untersuchten Fälle mit prä mortal beginnender Flammeneinwirkung nicht. Deutlich wird dies beispielsweise anhand der zuvor genannten Fälle B_04 oder RÜ_02. Aber auch RÜ_01 oder B_01 (vgl. Steckbriefe in Kapitel 8.1) weisen starke Brandzehrungsmerkmale auf der dem Feuer abgewandten Körperseite auf.

Protektion des Genitalbereichs bei insgesamt niedriger Verbrennungsintensität des Leichnams

Bei insgesamt eher niedrigeren Verbrennungsintensitäten der Leichname sind die Genitalbereiche oftmals weniger stark versehrt (vgl. beispielsweise Steckbriefe der unten aufgeführten Fälle im entsprechenden Kapitel 8.1).

- SEITL_02 (Maxeiner Grad IV)
- SEITR_02 (Maxeiner Grad II)
- SEITR_03 (Maxeiner Grad III)
- AUF_02 (Maxeiner Grad II)
- AUF_05 (Maxeiner Grad II)
- AUF_07 (Maxeiner Grad IV)
- UNB_09 (Maxeiner Grad II)

Dies mag darauf zurückzuführen sein, dass in diesem Areal meist eine doppelte Schicht an Kleidung, beispielsweise eine Hose sowie zusätzliche Unterbekleidung, protektiv wirken kann. Reste von Kleidung sind hier nach Beendigung des Brandgeschehens vermehrt anzutreffen. Auch ist denkbar, dass durch die Körperhaltung wie auch durch die körperliche Konstitution des/der Suizidenten/-in einander anliegende Körperoberflächen, wie beispielsweise im Falle eines adipösen Körperbaus mit ausladendem Bauchfettgewebe, entstehen, die das Eindringen von Flammen in die entsprechende Region verhindern. Die Genitalregion erreicht in der clusterübergreifenden Sortierung der Körperregionen nach Verbrennungsintensität Platz 14 von 37 (vgl. Tabelle 22) und findet sich somit in der Gesamtschau relativ weit vorne in der Rangfolge. Dies ist vermutlich dem Zusammenhang geschuldet, dass der Intimbereich bei weitreichenderem Verbrennungsausmaß meist auch stärker affektiert und zudem bei überwiegender fotografischer Dokumentation der Körpervorderseite häufig in die Auswertung eingeflossen ist.

Der Einfluss des Fettgewebes auf das Verbrennungsmuster

Subkutanes Fettgewebe fördert die Aufrechterhaltung eines Brandgeschehens [20, 11]. Lokale, tiefgreifende Verkohlungen wie bei Fall B_04 (s. Abbildung 4-37) sind die Folge. Das größte subkutane Fettvolumen findet sich vor allem abdominal sowie in der Gluteal- als auch Oberschenkelregion [42]. Bei Fall RÜ_01 zeigt sich eine auf den Bereich mit hohem Fettanteil begrenzte, tiefgehende Verbrennung sowohl der Unterbauch- als auch der Glutealregion (siehe Abbildung 4-40 und Abbildung 4-41). Im Sinne eines „Dochteffektes“ [20, 12, 11] ist es an ebendiesen Lokalisationen zu enormer Flammen- einwirkung gekommen.



Abbildung 4-40: Eng lokalisierte, tiefgreifende Verbrennungen bei adipösem Körperbau im Bereich des abdominellen Unterhautfettgewebes, Fall RÜ_01



Abbildung 4-41: Scharf abgrenzbare, tiefe Verbrennung im linken Glutealbereich bei adipösem Körperbau, Fall RÜ_01

Unter Berücksichtigung der beschriebenen Körperfettverteilung lässt sich folglich postulieren, dass vor allem Torso-, Becken- und Oberschenkelgewebe bei adipösem Körperbau dann eine für das Feuer nahrhafte Substanz bilden, sobald durch eine ausreichende Verbrennungstiefe in den entsprechenden Bereichen subkutane Lipidspeicher eröffnet und verflüssigt werden.

4.2.3.2 Gemeinsamkeiten und Unterschiede hinsichtlich der Verteilung von Verbrennungen innerhalb der Clusterung nach Körperposition

Rückenlage

Dieser Kategorie werden insgesamt 10 Fälle zugeordnet. Die zehn in Rückenlage am stärksten betroffenen Körperareale sind das Gesicht, Hals, beide Ohren, Thorax und Abdomen, beide Beckenbereiche, die Genitalregion und ebenfalls in der Auswertung dominierend ist das rechte Gesäß (vgl. Tabelle 16). Dieses Verteilungsmuster deckt sich mit den zuvor getroffenen Annahmen, dass Torso und Becken gute Nährsubstanz für eine Branderhaltung bieten. Außerdem bestätigt sich die These, dass im Bereich des Kopfes vor allem Gesicht, Hals und die lateralen Kopfseiten affektiert sind. Da die Rückenpartien in 70,0 % der Fälle in Rückenlage auf den Fotografien nicht oder nur teilweise abgebildet sind, ist eine suffiziente Aussage über die Verbrennungsverteilung in diesem Bereich nicht möglich.



Detailaufnahme der rechten Flanke, Fall RÜ_01



Detailaufnahme der linken Flanke, Fall RÜ_02



Vermehrte Affektion der Flanken sowie des ventralen Unterbauches, Fall RÜ_04



Zusätzlich zur Betonung der Flankenregion ist hier auch die Affektion der Innenarme deutlich sichtbar, Fall RÜ_05



Betonung der linkslateralen Seite von Thorax und Abdomen, Fall RÜ_06

Abbildung 4-42 Exemplarische Ausschnitte aus den Obduktionsdokumenten des Clusters "Rückenlage"

Die Verbrennungsintensitäten nach Maxeiner betragen innerhalb dieses Clusters IV (7 von 10 Fälle, 70,0 %), V (2 von 10 Fälle, 20,0 %) und VII (1 von 10 Fälle, 10,0 %). Es handelt sich also im Vergleich zu anderen Clustern, z.B. „Aufrecht“, um eine insgesamt hohe Flammeneinwirkung auf die untersuchten Fälle.

Auffällig bei den in Rückenlage verbrannten Körpern ist das vermehrte Auftreten höhergradiger Verbrennungen an den Flanken, die sich nicht selten bis über den Unterbauch nach ventral fortsetzen. Auch sind die dem lateralen Torso anliegenden Bereiche der Innenseiten der Ober- und zum Teil auch Unterarme sowie die Achselhöhlen oftmals gleichermaßen betroffen.

Ganz besonders deutlich zeigt sich bei RÜ_01, aber auch bei RÜ_05, dass die von den seitlichen Torsopartien nach oben schlagenden Flammen das mediale Abdomen – mit Ausnahme des kaudalen Unterbauchbereiches – im Bereich des Musculus rectus abdomini aussparen (vgl. Abbildung 4-42).

Zusammenfassung - Rückenlage

- Höchste Verbrennungsintensitäten im Bereich von Gesicht, Hals, lateralem Kopfbereich, Torsovorderseite und im Bereich des Beckens
- Mediale Anteile des ventralen Torsos zum überwiegenden Teil weniger stark affiziert als seitliche Partien
- Vermehrte Affektion der lateralen Torsoregionen sowie der Arminnenseiten

Bauchlage

In der Kategorie „Bauchlage“ wurden unter allen vier zugehörigen Fällen als die zehn am stärksten verbrannten Körperareale der Hals, die beiden Ohren, Bauch und Rücken, die beiden Beckenregionen, die linke Schulter, der linke Handrücken sowie der linke Oberschenkel ermittelt (vgl. Tabelle 17). Bei zwei Fällen war auf den Aufnahmen die Körpervorderseite nicht vollständig einsehbar, bei einem Fall ist der gesamte Rücken nicht fotografisch festgehalten.



Brandfokus im Bereich der rechten Flanke, Fall B_01 Betonung der Flanken sowie der ventralen Körperseite mit Aussparung der Auflageflächen, Fall_B04



Betonung der Flanken bei Fall B_02. Schön zu sehen sind auch hier die Aussparungen der Auflageflächen (z.B. linker Unterarm, rechte Schulter, ventrale Oberschenkel beidseits)

Abbildung 4-43: Exemplarische Ausschnitte aus den Obduktionsdokumenten des Clusters "Bauchlage"

Ähnlich wie bei der zuvor betrachteten Kategorie fällt auf, dass die seitlichen Körperpartien einer erhöhten Hitze- und Flammeneinwirkung ausgesetzt gewesen zu sein scheinen. Die zentralen abdominellen Regionen bleiben hier ausgespart, da es sich um die Auflageflächen auf dem Untergrund handelt (vgl. Abbildung 4-43). Ferner erweckt es den Anschein, als würden bei dieser Kategorie – als Pendant zum Verbrennungsmuster

des ventralen Torsos bei den Fällen in Rückenlage – die rückwärtigen Gesäßbereiche sowie mediale Anteile des Rückens zum Teil von den Hitzeeinwirkungen verschont.

Die Arminnenseiten sind im Cluster „Bauchlage“ nicht so stark betroffen, wie es im Cluster „Rückenlage“ der Fall war. Eine Kausalität könnte dahingehend bestehen, dass die Armhaltung bei den in Bauchlage aufgefundenen Leichnamen eine völlig andere ist. Die Arme waren in einer abgewinkelten Haltung meist unter dem Kopf oder unter der Brust positioniert. Im Gegensatz dazu befanden sie sich in Rückenlage in der Regel neben dem Torso und somit in direkter Reichweite der von dort ausgehenden Flammen.

Zusammenfassung - Bauchlage

- Höchste Verbrennungsintensitäten im Bereich des Halses, der lateralen Kopfbereiche, Abdomen und Rücken sowie im Bereich der linken oberen wie unteren Extremitäten
- Auch hier vermehrte Affektion der lateralen Torsoregionen
- Aussparungen der ventralen Auflageflächen sowie geringere Verbrennungsintensität im Bereich der medialen Rückenbereiche

Seitenlage

In den Kategorien „Seitenlage links“ und „Seitenlage rechts“ gibt es jeweils drei Fälle. Die gemäß der Auswertung im Versehrtheitsgrad führenden zehn Körperbereiche bei „Seitenlage links“ sind die beiden Ohren, das Gesicht, der Hals, das linke und rechte Gesäß, das rechte Becken, der linke Oberschenkel mit Hüftregion sowie die beiden Knie. Bei „Seitenlage rechts“ handelt es sich um das linke Ohr, den Hals, Brust, Bauch, die linke Schulter, den linken Oberarm, den linken Handrücken, den Rücken einschließlich der Kreuzregion, das linke Gesäß sowie das linke Becken. Im Gegensatz zur Linksseitenlage fällt hier eine Betonung der obenliegenden, also linksseitigen Körperbereiche auf.

Eine genauere Analyse der Fälle in Linksseitenlage ergibt, dass bei 2 von 3 Leichnamen die Körpervorderseite deutlich mehr versehrt ist als die Körperrückseite. Über den dritten Fall können keine entsprechenden Aussagen getroffen werden, da keine Fotoaufnahme des Rückens existiert (Fall SEITL_02). Auch handelt es sich bei der Dokumenta-



Abbildung 4-44: Verbrennungen mit Betonung an den Oberschenkelinnenseiten, Fall SEITL_01

nach oben gerichteten, lateralen Bereiche des rechten Oberschenkels bleiben von einer flammenbedingten Freilegung der Muskulatur verschont, ebenso die dem Boden aufliegende Lateralseite des linken Oberschenkels. Im Gegenteil dazu findet sich bei Fall SEITL_02 eine, mit Ausnahme des Hals- und Kopfbereiches sowie des rechten Unterarms und Unterschenkels, offensichtliche Betonung der rechten, obenliegenden Körperhälfte (siehe Abbildung 4-45). Auf diesen Fall ebenfalls zutreffend ist die erhöhte Brandeinwirkung im medialen, ventralen Unterbauch.

Auch bei Fall SEITL_03 findet sich die bei Rücken- und Bauchlage ebenfalls festgestellte, scharf abgegrenzte, tiefgreifende Brandzehrung im Bereich des subkutanen Unterbauchfettgewebes, welche sich über die rechte Flanke nach dorsal hin ausbreitet. Bei diesem Fall ist die Betonung der Vorderseite noch eindrücklicher als bei Fall



Abbildung 4-45: Verbrennungen finden sich bei Fall SEITL_02 vor allem über der rechten Körperseite

tion eines anderen der drei Fälle ausschließlich um eine Detailaufnahme des rechtsseitigen Torsos (Fall SEITL_03). Für die beiden beurteilbaren Fälle zeigt sich deutlich die vom Mundboden aus nach oben hin abnehmende Verbrennungsintensität im Kopfbereich. Dabei ergeben sich keine Hinweise auf eine Seitendifferenz. Es wird also angenommen, dass diese Verbrennungsmuster fast vollständig auf ein ursprüngliches Entstehen während des Beginns des Brandereignisses in aufrechter Körperposition zurückzuführen sind.

Bei Fall SEITL_01 finden sich tiefe Verbrennungen der Oberschenkel. Diese sind betont über den Innenseiten der Schenkel zu finden (siehe Abbildung 4-44). Die

SEITL_01 (siehe Abbildung 4-46). Diese Besonderheit des Verbrennungsmusters wird bei Leth et al. ebenfalls beschrieben. Dort wird postuliert, dass die intensive Verbrennung der Körpervorderseite darauf zurückzuführen ist, dass hier der Großteil des Brandbeschleunigers aufgebracht wird [48].



Abbildung 4-46: Eng umschriebene Aufzehrung des subkutanen Fettgewebes im Bereich des Unterbauches, Fall SEITL_03

Die Fälle, die in Rechtsseitenlage aufgefunden wurden, weisen insgesamt geringere Verbrennungsintensitäten auf. Bezüglich der Verbrennungsverteilung zeigt sich eine Betonung der linksseitigen Körperbereiche sowie des kranialen Anteils des Torsos. Die Beine sind, mit Ausnahme der Füße des Falles SEITR_02, deutlich weniger betroffen. Ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Hitzeeinwirkung auf Körpervorder- und Rückseite ist im Fall SEITR_03 – dem einzigen der drei Fälle, bei dem diese Beurteilung aufgrund des Vorhandenseins entsprechender Fotografien möglich ist – nicht festzustellen.

Zusammenfassung - Seitenlage

- Bei Links- und Rechtsseitenlage jeweils höchste Verbrennungsintensitäten im Bereich des Halses und des Kopfes sowie im Bereich des Beckens
- In Linksseitenlage vermehrte Affektion der Körpervorderseite, jedoch kaum Hinweise auf eine Seitendifferenz hinsichtlich des Verbrennungsausmaßes
- Überwiegende Verbrennungen im Bereich der linken Körperhälfte in Rechtsseitenlage

Aufrecht

Der Kategorie „Aufrecht“ konnten sieben Fälle zugeordnet werden. Wie bereits erwähnt, fallen in diesem Cluster die Verbrennungen insgesamt nicht so stark aus, der Grad nach Maxeiner beträgt im Durchschnitt III. Viele der Suizidenten/-innen haben das Brandereignis für Stunden bis Tage überlebt (5 von 7 Fälle; 71,4 %).

Die Auswertung ergibt, dass die folgenden Körperbereiche innerhalb dieser Gruppe die meisten Verbrennungen aufweisen: Gesicht, linkes und rechtes Ohr, Hals,

Brust, Bauch, Rücken, linkes und rechtes Becken sowie die Genitalregion. Die Verbrennungsverteilung konzentriert sich demnach auf den Torso sowie im üblichen Muster auf den Kopf, die Extremitäten bleiben weniger versehrt.



Abbildung 4-47: Landkartenartige Verteilung der Verbrennungen, Fall AUF_05

Bei insgesamt zwei Fällen zeigen sich auch in diesem Cluster eine leichte Betonung der Flanken sowie des Unterbauches (siehe Abbildung 4-48). Eine Besonderheit zeigt sich bei Fall AUF_05 (siehe Abbildung 4-47). Dort verteilen sich die Verbrennungen landkartenartig über den Körper, wobei

es sich um das Abbild des Benetzungsmusters mit Brandbeschleuniger handeln könnte. Unter der Annahme, dass die Suizidentin Rechtshänderin war und mit ihrer dominanten Hand den Behälter mit der brennbaren Flüssigkeit geführt hat, ließe sich somit erklären, warum der gesamte rechte Unterarm unversehrt geblieben ist.



Abbildung 4-48: Höhere Verbrennungsintensitäten finden sich auch im Cluster "Aufrecht" bei zwei Fällen (AUF_01 [rechts] und AUF_06 [links]) an den Flanken sowie am Unterbauch

Innerhalb dieses Clusters zeigt sich zudem gehäuft eine Affektion des Dekolletés und der kranialen Schulterpartien. In den anderen Clustern auch anzutreffen, aber bisher nur in der Kategorie „Seitenlage“ explizit erwähnt wurde ein häufig wiederkehrendes,



Abbildung 4-49: Intensive Brandeinwirkung mit Betonung der Oberschenkelinnenseiten kann auch in anderen Clustern wiederkehrend festgestellt werden. Von links nach rechts: Fall AUF_01, Fall AUF_02, Fall AUF_05, Fall AUF_06

verstärktes Auftreten von Brandfolgen an den innenseitigen Oberschenkeln. Dieses Bild zeichnet sich auch bei den in aufrechter Körperhaltung verbrannten Körper ab (siehe Abbildung 4-49). Ferner zeigt sich bei Fall AUF_02 und AUF_05 ein Abbrechen der großflächigen Verbrennungen in Höhe der Knie.

Zusammenfassung – Aufrecht

- Höchste Affektion im Bereich von Gesicht, Hals und lateralen Kopfbereichen, Torsovorder- wie -rückseite
- Auch hier zeigt sich eine Betonung der Verbrennungsintensität im Bereich der Flanken
- Zusätzlich vermehrte Affektion im Bereich von Dekolleté und der Schulterpartien
- Bei einem im Vergleich geringer ausgeprägten Verbrennungsausmaß des gesamten Körpers ist eine Abbildung des Verteilungsmusters der verwendeten Brandbeschleunigerflüssigkeit möglich

Sitzend

In sitzender Körperhaltung vollzog sich das Brandereignis nur bei einem Fall von suizidaler Selbstverbrennung. Das Gesicht wurde in diesem Fall nicht auf den Fotografien festgehalten und kann daher bezüglich des Verbrennungsmusters nicht evaluiert werden. Die Auswertung ergab für die Bereiche der behaarten Kopfhaut, der linken und rechten

Schulter, Brust, Bauch, Rücken, des linken Beckens, des linken Oberschenkels mit Hüftregion sowie für beide Knie die stärksten Verbrennungserscheinungen auf dem Leichnam.

Es bestehen hinsichtlich des Verteilungsmusters vor allem auf der Körpervorderseite Ähnlichkeiten zum Cluster „Aufrecht“. Im Prinzip handelt es sich bei der sitzenden Körperhaltung um eine Modifikation der aufrechten Haltung, mit dem entscheidenden Unterschied, dass eine Protektion rückseitiger Hautareale aufgrund des Widerlagers durch den Untergrund bestanden hat. In der Kategorie „Aufrecht“ finden sich derartig abzeichnende Auflageflächen nicht.

Über dem vorderseitigen Torso verteilen sich die Verbrennungen im Hinblick auf ihre Intensität überwiegend homogen, eine geringfügige Betonung des medialen Unterbauches sowie der Flanken kann diskutiert werden. Bemerkenswert ist eine Übereinstimmung bezüglich der Verbrennungen der Oberschenkel mit Fall AUF_05: Der linke Oberschenkel ist



Abbildung 4-50: Ähnliche Verbrennungsmuster im Bereich der Oberschenkel bei Fall S_01 (links) und AUF_05 (rechts)

Fall drittgradig) verbrannt, dieses Muster setzt sich über die Innenseite des rechten Oberschenkels fort und endet beidseits in Höhe der Kniegelenke.

Eine Untersuchung auf ähnliche Verbrennungsmuster bei den Fällen aller Kategorien ergab keinen weiteren Fall mit derartigen Übereinstimmungen. Jedoch weisen, wie im vorhergehenden Kapitel 4.2.3.1 bereits erwähnt, insgesamt 16 aller 38 Fälle (42,1 %) auf den Oberschenkelinnenseiten im Vergleich zur umgebenden Körperoberfläche vermehrt Spuren einer intensiven Flammeneinwirkung auf. In 9 von 38 Fällen (23,7 %) kommt es zu einem abrupten Übergang von höher- zu geringgradigeren Verbrennungen in Höhe der Kniegelenke.

Zusammenfassung – Sitzend

- Dem Cluster „Sitzend“ konnte nur ein Leichnam zugeordnet werden, entsprechend war eine Herausarbeitung von Gemeinsamkeiten innerhalb mehrerer selektierter Fälle nicht möglich.
- Höchste Affektion im Bereich von Kopf, Schultern, Torso und Oberschenkel
- Verbrennungsmusters im Bereich der proximalen unteren Extremität: Abrupter Übergang unterschiedlicher Versehrtheitsgrade hin zu einer geringeren Affektion der distalen Körperbereiche unterhalb des Kniegelenkes

4.2.3.3 Mögliche Zuordnung der Brandleichen mit unbekannter Körperposition zu einem Cluster

Eine ausführliche Analyse der Suizidfälle durch Selbstverbrennung im Freien, für die im Obduktionsbericht keine eindeutige Aussage hinsichtlich der genauen Auffindesposition des jeweiligen Leichnams formuliert wurde, wurde vorgenommen und findet sich im Anhang im Kapitel 8.2.2. Eine Zusammenfassung gibt Tabelle 26 wieder.

Tabelle 26: Übersicht über die vermuteten Körperpositionen während des Brandgeschehens

| Fall-Nummer | Vermutete Körperposition |
|-------------|--------------------------|
| UNB_01 | Bauchlage |
| UNB_02 | Rückenlage |
| UNB_03 | / |
| UNB_04 | Rückenlage |
| UNB_05 | Rückenlage |
| UNB_06 | Rückenlage |
| UNB_07 | / |
| UNB_08 | Rückenlage |
| UNB_09 | Bauchlage |
| UNB_10 | Aufrecht |

4.2.4 Verteilung von Hitzerissen

Die im Rahmen dieser Dissertation durchgeführte Analyse der Hitzerisse auf den Leichnamen wurde im Abgleich mit den Schemata der Hauptfalt- und Hauptspannungslinien nach Pinkus und Langer sowie der Spannungslinien nach Lemperle vorgenommen. Dabei zeigte sich eine Kongruenz bei 32 von 41 Hitzerissen (78,0 %) mit dem Verlauf der Hauptfaltlinien nach Pinkus, bei 23 von 41 Hitzerissen (56,1 %) mit dem Verlauf der Hauptspannungslinien nach Langer und bei 18 von 41 Hitzerissen mit dem Verlauf der Spannungslinien nach Lemperle (vgl. Tabelle 23). Somit besteht die höchste Übereinstimmung des vorgefundenen Entstehungsmusters der Hitzerisse auf den Brandleichen mit der Theorie der Hauptfaltlinien nach Pinkus, auch wenn diese nicht jede aufgetretene Orientierung der Risse ausnahmslos bestätigt. Hierbei ist nicht zu vernachlässigen, dass Pinkus eine deutlich höhere Variabilität hinsichtlich der Verlaufsrichtungen der Hauptfaltlinien dokumentiert hat, als bei Langer oder Lemperle zu finden sind. Dies hat eine erhöhte Übereinstimmungswahrscheinlichkeit der vorgefundenen Hitzerisse mit den ermittelten Verlaufslinien zur Folge.

Es scheinen sich bestimmte Regelmäßigkeiten hinsichtlich folgender Sachverhalte abzubilden:

- 1.) Über den Gelenken der Extremitäten bilden sich insbesondere an den Beugeseiten entlang der natürlichen Beugefalten Hitzerisse (v.a. an Ellbogen und Knie). Bei Knight et al. hingegen wird beschrieben, dass sich entsprechende Befunde v.a. über extensionsseitigen Hautarealen sowie über Gelenken und am Kopf finden lassen [43]. Dies bestätigt sich in der Auswertung beispielsweise über dem dorsalen Handgelenk.
- 2.) Das Auftreten von Hitzerissen findet sich wiederholt über dem Leistenband und entspricht sowohl dem Verlauf der Hauptfalt- als auch der Hauptspannungslinien, bei Lemperle ergibt sich hierfür kein Pendant.
- 3.) Es kann beobachtet werden, dass sich Hitzerisse bevorzugt entsprechend des Verlaufes darunterliegender Muskelbäuche ausbilden. Dies sticht insbesondere im Bereich des Musculus biceps brachii sowie im Bereich von Ober- und Unterschenkel heraus. Auch am Unterbauch scheinen sich die Hitzerisse an den lateralen Konturen des am oberflächlichsten gelegenen abdominalen Muskel, dem

Musculus rectus abdomini, sowie dessen waagrecht verlaufenden Muskelbäuchen zu orientieren.

- 4.) Auffällig ist außerdem, dass sich Hitzerrisse gehäuft entlang der Beininnenseiten ausbilden. Diesbezüglich steht zum Beispiel ein Zusammenhang mit der Entstehung der Fechterstellung und damit einhergehender möglicher Veränderungen hinsichtlich der Spannungsverhältnisse oder mit einer vermehrten lokalen Flammenexposition im Raum, wobei derartige Überlegungen nicht ohne Berücksichtigung des Einflusses des Bergungsmanövers auf das Erscheinungsbildes eines Leichnams betrachtet werden dürfen.
- 5.) Nicht immer stellen sich Hitzerrisse als glatt und geradlinig verlaufende Hauteinreißungen dar. Vielmehr gibt es beispielsweise im Bereich des Thorax langstreckige Verläufe mit zackig ausreißenden, scharfkantigen Berandungen. Es ist denkbar, dass dieses Phänomen beim Zusammentreffen unterschiedlich ausgerichteter Spannungs-/Spaltlinien entsteht. In ähnlicher Weise ließe sich erklären, warum sich manche Hitzerrisse mit rechtwinklig zueinanderstehenden Verlaufsrichtungen vereinen. Die gleiche Annahme würde zudem das Auftreten von zum Teil senkrecht zueinander verlaufender Hitzerrisse bei unterschiedlichen Leichnamen an identischer Lokalisation, z.B. im Bereich des Halses, erklären.

Nicht zu vernachlässigen ist der mögliche Einfluss einer bestehenden lokalen Spannungszunahme der Haut bei Einnahme unterschiedlicher Körperhaltungen. Auch Langer beschreibt, dass sich durch die Variabilität von Gelenkstellungen verschiedene Spannungsverhältnisse über dem Hautgewebe ausbilden [46]. Außerdem erwähnt er im Rahmen seiner Untersuchungen folgenden Zusammenhang: „Wie es scheint, so sind nicht an allen Körperstellen die Faserzüge des Cutisgewebes [...] parallel angeordnet, indem man stellenweise Spaltreihen trifft, welche von anderen unter mehr rechten Winkeln durchsetzt werden, so dass die regelmässige und gleichmässige Spaltbarkeit des Gewebes verloren geht und Risswunden zu Stande kommen. Diese haben selten eine vierseitige, in der Regel eine dreiseitig begrenzte Gestalt. [...] Diese eckigen Wunden geben oft mit einer überraschenden Genauigkeit die Grenzen der mit longitudinalen Spalten versehenen Felder an“ [46]. Diese Aussage lässt sich mit der unter 5.) getroffenen Beobachtung in Einklang bringen. Außerdem habe Langer für manche Körperareale kontinuierlich gleich

ausgeprägte Verläufe der Spaltlinien verzeichnen können, während er bei anderen wiederum eine hohe interindividuelle Variabilität feststellte und diese im Sinne unterschiedlich orientierter Linien in sein Schema übertrug (vgl. Abbildung 8-14 und Abbildung 8-15) [46].

Zur besseren Vergleichbarkeit mit den von Langer, Pinkus und Lemperle angefertigten Körperschemata wurde eine vergleichbare Dokumentation aller beobachteten Hitzerrisse der verschiedenen Brandleichen in einem Avatar angestrebt (s. Abbildung 4-51 und Abbildung 4-52). Es wird deutlich, dass aufgrund der niedrigen Fallzahl eine große Unsicherheit bezüglich des Verlaufes potenzieller Hitzerrisse für die Mehrzahl an Körperregionen herrscht. Ferner besteht nur eine geringe Aussagekraft, inwiefern sich die Verlaufsrichtungen von Hitzerrissen an ähnlicher Lokalisation reproduzieren lassen. Darum sind weitere Untersuchungen mit höheren Fallzahlen unumgänglich.

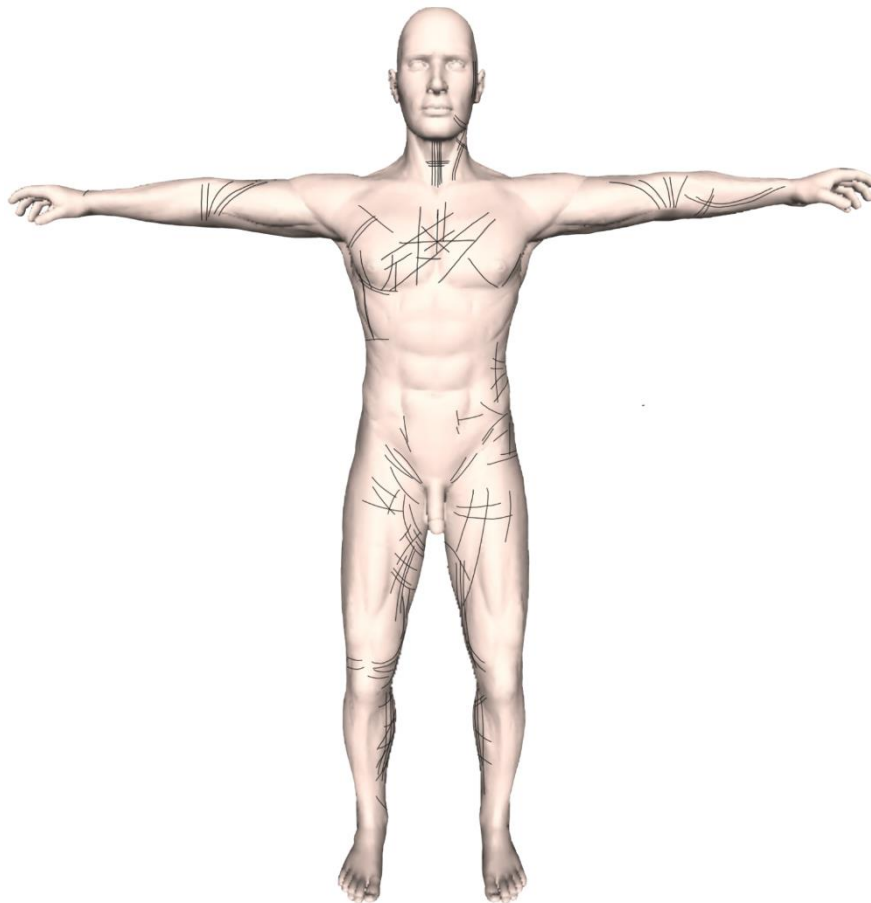


Abbildung 4-51: Kumulation aller dokumentierten Hitzerrisse auf der Körpervorderseite innerhalb der vor-liegenden Kasuistiken

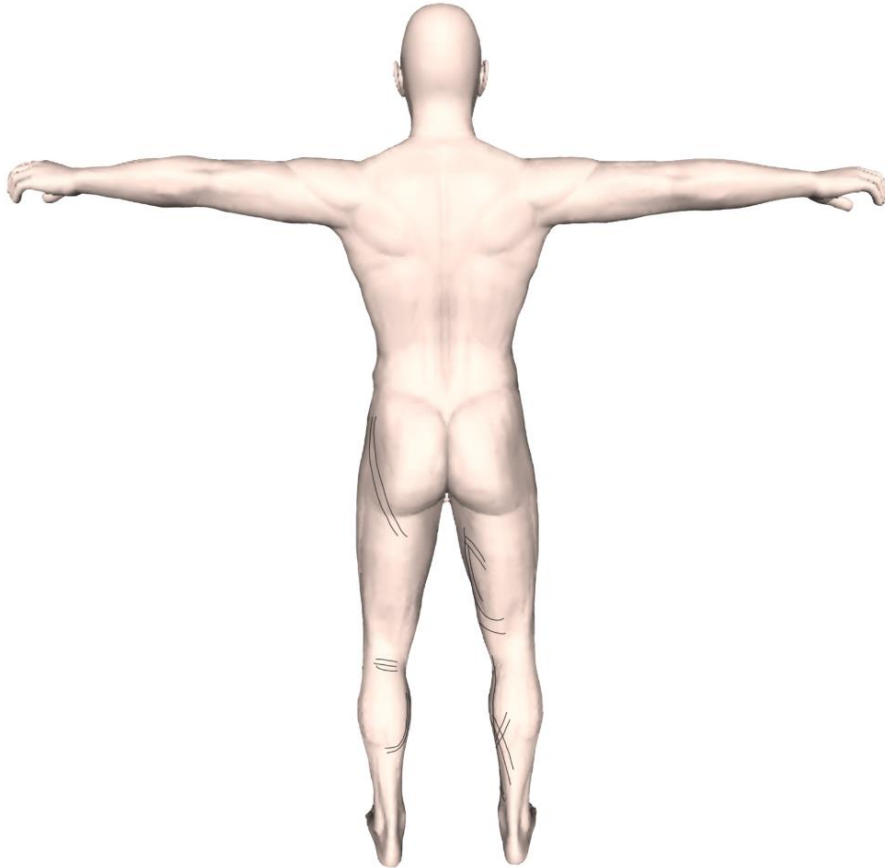


Abbildung 4-52: Kumulation der dokumentierten Hitzerisse auf der Körperrückseite innerhalb der vorliegenden Kasuistiken

Folgender Zusammenhang darf nicht außer Acht gelassen werden: Für die Betrachtung wurde die Annahme zugrunde gelegt, dass die Entstehung von Hitzerissen einem bestimmten Spannungsverhältnis der Körperoberfläche folgt. Derartige Untersuchungen wurden bisher unter anderem von Langer, Pinkus und Lemperle durchgeführt und publiziert, weshalb diese als Vergleichsgrundlage zurate gezogen wurden. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass

- 1.) weder Pinkus, noch Langer oder Lemperle die für die Entstehung von Hitzerissen relevanten Spannungsverhältnisse der Haut beschrieben haben. Dies ist gemäß der erzielten Resultate sogar als sehr wahrscheinlich anzunehmen.
- 2.) die Hitzerisse einem von Hautspannungsverhältnissen unabhängigen, anderen System in ihrem Entstehungsverhalten folgen.

- 3.) dieses Entstehungsmuster nicht im Zusammenhang mit Untersuchungen zu gesunden Hautverhältnissen steht und entsprechende Betrachtungen hinsichtlich des Schrumpfungsverhaltens der Haut nach Verbrennungen durchgeführt werden müssen.
- 4.) es kein schematisch darstellbares Entstehungsmuster für Hitzerrisse gibt, z.B. weil diese zu sehr durch andere Faktoren wie die Körperhaltung, die individuelle Dicke des Unterhautfettgewebes einer Brandleiche et cetera beeinflusst werden.

Außerdem wurden weder von Pinkus, noch von Langer oder Lemperle geschlechterspezifische Betrachtungen durchgeführt. Aus diesen Gründen ist es ratsam, weitere Untersuchungen mit der entsprechenden Fragestellung und unter Auswahl einer geeigneten Studienpopulation in einer separaten Studie zu intensivieren und auszuweiten.

4.3 Schlussfolgerungen

4.3.1 Betrachtungen unabhängig von der Körperposition

Zusammenfassend lassen sich hinsichtlich der Verteilung von Verbrennungen in Fällen suizidaler Selbstverbrennung im Freien folgende Aspekte festhalten:

Bei Suizidfällen durch Verbrennen kommt es aufgrund der Dynamik des Geschehens (häufig Beginn im Stehen, dann Stürzen des brennenden Körpers) unabhängig von der Körperposition im nachfolgenden Verlauf primär zur Affektion der unteren und lateralen Kopfbereiche. Oberkopf, Periorbitalregion und Stirn hingegen bleiben vermehrt ausgespart. Beim Wechsel in eine andere Körperhaltung, insbesondere in eine liegende Körperhaltung, entzieht sich der Kopf der nach oben gerichteten Flammendynamik – der Zustand „untere Gesichtshälfte ist mehr verbrannt als obere Gesichtshälfte und Oberkopf“ wird konserviert. Voraussetzung hierfür ist gewiss, dass die Brandzehrung des gesamten Körpers nicht so weit fortschreitet, dass derartige Unterscheidungen nicht mehr vollzogen werden können.

Die distalen Anteile der unteren Extremität sind, wie in der Literatur vielfach beschrieben, im Allgemeinen einer geringen Flammeneinwirkung ausgesetzt. Es fällt zudem auf, dass die Verbrennungsintensität oftmals in Höhe des Kniegelenkes nach distal abrupt von höher- zu geringergradig wechselt. Zudem konnten innerhalb aller Cluster

Fälle identifiziert werden, bei denen eine Betonung der Hitzeeinwirkung an den Oberschenkelinnenseiten besteht.

Eine gegebenenfalls nachträgliche Ermittlung der mutmaßlichen Körperposition, also der zum Auffindezeitpunkt eingenommenen Position, ist anhand der Identifikation von Auflageflächen möglich. Diese sind meist deutlich weniger versehrt als die umliegenden Körperareale. Im Extremfall können sogar direkt an tiefgreifende Brandzehrungsbefunde angrenzende, inselförmige Bereiche mit großteils unversehrter Haut vorgefunden werden. Die Lokalisation der Auflageflächen unterscheidet sich selbstredend je nach Körperposition.

Bei insgesamt niedrigen Verbrennungsintensitäten können vermehrt protektive Einflüsse auf die Genitalregion eines Leichnams beobachtet werden. Eine Kausalität diesbezüglich ist am ehesten im Hinblick auf den Einfluss durch eng anliegende, mehrschichtige Kleidung zu sehen.

Lokale, tiefgreifende Verbrennungen im Bereich des Unterbauches, der Flanken und des Gesäßes lassen vermuten, dass das dort vermehrt anzutreffende subkutane Fettgewebe einen guten Nährboden für Flammen bildet. Im Rahmen des sogenannten Dochteffektes könnten so in den besagten Regionen tiefere Verbrennungen entstehen, als dies in anderen Körperbereichen möglich wäre.

4.3.2 Betrachtungen in Abhängigkeit von der jeweiligen Körperposition

Bei in Rückenlage wie auch in Bauchlage aufgefundenen Leichnamen fällt auf, dass eine vermehrte Affektion der Flanken sowohl bei niedrigem als auch bei hohem Gesamtausmaß der Verbrennungsintensität beobachtet werden kann. In Rückenlage zeichnet sich zudem eine erhöhte Involvierung der Arminnenseiten sowie der medialen Unterbauchregion in den Verbrennungsprozess ab. In Bauchlage hingegen befanden sich die Arme meist verschränkt unter dem Kopf oder dem Oberkörper und scheinen somit einer ausgeprägten Flammeneinwirkung entgangen zu sein. Die Fälle mit tiefgreifender Brandzehrung weisen in Rücken- und Bauchlage jeweils an der nach unten gerichteten Seite verstärkte Brandfolgen auf, während die nach oben gerichteten, medialen Bereiche des Rumpfes geringfügig weniger affektiert sind.

Für die Todesfälle in Links- oder Rechtsseitenlage ergeben sich Hinweise darauf, dass die jeweils nach oben gerichtete Körperhälfte deutlichere Brandversehrungen aufweist als deren Gegenseite. In aufrechter Körperposition verteilen sich die hochgradigen Verbrennungen über Torso, Kopf und Hals. Auch hier lassen sich Verbrennungen mit Betonung der Flanken sowie des Unterbauchs nachvollziehen. Für den einzigen Fall der Kategorie „Sitzend“ ergeben sich mit Ausnahme der von ausgedehntem Flammenfraß geschützten Auflagefläche Übereinstimmungen hinsichtlich der Distribution der Verbrennungen mit dem vorhergehenden Cluster „Aufrecht“.

4.3.3 Betrachtungen im Hinblick auf die Verteilung der Hitzerrisse

Die Auswertung der Hitzerrisse und einer etwaigen Regelhaftigkeit in Bezug auf deren Anordnung ergab die höchste Übereinstimmung mit den von Pinkus beschriebenen Verläufen der Hauptfaltlinien. Deutlich weniger Gemeinsamkeiten ergaben sich für Langers und Lemperles Schemata. Es darf jedoch im Hinblick auf die Relevanz der Befunde nicht vergessen werden, dass möglicherweise keines der drei Schemata im Zusammenhang mit dem Ausbildungsmuster der Hitzerrisse steht und diese einer anderen, vielleicht sogar bisher unbeschriebenen Regelhaftigkeit folgen. Genauso kann auch diese Annahme eine fehlerhafte sein, sollte es keine allgemeingültigen Zusammenhänge für das Entstehungsverhalten der Hitzerrisse geben.

In Abbildung 4-51 und Abbildung 4-52 wurde anhand der dokumentierten Hitzerrisse ein eigener Avatar zum Verlauf möglicher Prädilektionsstellen in der Entstehung von Hitzerrissen bei verbrennenden menschlichen Körpern erarbeitet. Zur weiteren Evaluation sind weiterführende Untersuchungen mit einer ausgeweiteten Studienpopulation und einer deutlich größeren Anzahl an entsprechenden Befunden unabdingbar.

4.4 Ausblick

Im Rahmen dieser Arbeit konzentriert sich die Untersuchung der Verbrennungsmuster auf Suizidfälle. Gleichartige Untersuchungen können sich in zusätzlichen wissenschaftlichen Betrachtungen für die Fälle von Mordbrand, Brandmord oder akzidentiellen Verbrennungen anschließen.

Der Ablauf einer suizidalen Selbstverbrennung dürfte sich insbesondere von Mordbrand oder unter Umständen auch von Brandmord darin unterscheiden, dass der Beginn des Brandgeschehens sich in aufrechter Körperhaltung vollzieht. Es ist denkbar, dass das in dieser Dissertation herausgearbeitete Merkmal des Verbrennungsmusters der Hals- und Kopfregion mit überwiegender Häufigkeit bei Suizidfällen anzutreffen ist. Um herauszufinden, ob es sich dabei um ein potenzielles Unterscheidungskriterium zwischen den unterschiedlichen Todesumständen handelt und sich somit neue Aspekte im Zuge der Tatrekonstruktion ergeben könnten, gilt es in weiterführenden wissenschaftlichen Betrachtungen zu eruieren.

Die Idee zur Untersuchung einer möglichen Regelmäßigkeit der Verteilung von Hitzerissen ist erst während der Ausarbeitung dieser Dissertation entstanden. Einer derartigen Analyse sind jedoch nicht die gleichen strengen Einschlusskriterien wie dieser Studie aufzuerlegen. Eine deutlich größere Fallzahl kann nach Wegfallen jeglicher Limitierung hinsichtlich der Lokalisation des Brandgeschehens oder der genauen Todesumständen erzielt werden, wodurch sich die Untersuchungen nicht mehr auf lediglich suizidale Verbrennungstode im Freien stützen.

5. Zusammenfassung

Ziel dieser Dissertation ist es, etwaige Gemeinsamkeiten und Unterschiede hinsichtlich der Distribution und Intensität von Brandverletzungen bei suizidaler Selbstverbrennung im Freien in Abhängigkeit von der jeweiligen Körperposition zum Auffindzeitpunkt anhand der Aktenlage herauszuarbeiten. Das Studienkollektiv umfasst 38 Fälle aus 9 deutschen rechtsmedizinischen Instituten, darunter 13 (34,2 %) weibliche und 25 (65,8 %) männliche Suizidenten/-innen im Alter von 18 – 77 Jahren. Neben einer deskriptiven visuellen Analyse erfolgt die Auswertung der Verteilung der Verbrennungen mittels der Software *BurnCase 3D*, die es ermöglicht, eine Sortierung der einzelnen Körperbereiche nach deren durchschnittlicher Verbrennungsintensität innerhalb verschiedener Cluster für die unterschiedlichen Auffindepositionen am Tatort (Rückenlage, Bauchlage, Seitenlage, Aufrecht, Sitzend) vorzunehmen.

Am ehesten auf das in aufrechter Haltung beginnende Brandgeschehen zurückzuführen ist eine clusterübergreifend auftretende, intensive und nach kranial an Intensität abnehmende Verbrennung des Halses sowie der lateralen und perioralen Kopfbereiche. Geringe Verbrennungsfolgen weisen die distalen unteren Extremitäten sowie die Auflageflächen des Körpers auf dem Untergrund auf. Es zeigt sich eine Beeinflussung der lokalen Verbrennungstiefe durch ein hohes Fettgewebevorkommen. Ebenfalls clusterübergreifend können verstärkte Brandwirkungen an den Oberschenkelinnenseiten festgestellt werden. In Rücken- und Bauchlage liegt zudem eine höhere Verbrennungsintensität an den Flanken, den Arminnenseiten und im Unterbauchbereich vor. Bei in Seitenlage verbrannten Körpern ergeben sich Hinweise darauf, dass die nach oben gerichtete Körperseite vermehrt Verbrennungen aufweist. In aufrechter und sitzender Position konzentriert sich der Brandfokus überwiegend auf Torso, Hals und Kopf. Zusätzlich wurde eine Betrachtung des Entstehungsmusters kutaner Hitzerrisse durchgeführt. Hier ergaben sich Übereinstimmungen u.a. mit dem Verlauf der Hautfaltlinien nach Pinkus. Ein Körperschema mit Abbildung der beobachteten Orientierungen der Risse wurde angefertigt.

Die wichtigsten Limitationen ergeben sich aus einer geringen Fallzahl, einer fotografischen Dokumentation, die nicht alle Körperbereiche in ausreichender Qualität und Detailliertheit abdeckt, sowie dem subjektiven Bias hinsichtlich der Bewertung der Verbrennungsintensitäten.

6. Literaturverzeichnis

1. Ahmadi A (2007) Suicide by Self-Immolation. Comprehensive Overview, Experiences and Suggestions. *J Burn Care Res* 28(1): 30–41.
doi: 10.1097/BCR.0b013E31802C8878
2. Alunni V, Grevin G, Buchet L et al. (2014) An amazing case of fatal self-immolation. *Forensic Sci Int* 244: e30-3.
doi: 10.1016/j.forsciint.2014.08.030
3. Amadasi A, Boracchi M, Gentile G et al. (2018) Observations on self-incineration characteristics in 24 years (1993-2016) of autopsies in the city of Milan. *Med Sci Law* 58(1): 32–38.
doi: 10.1177/0025802417748284
4. Berg S, Schumann W (1985) Die Differentialdiagnose vitaler und postmortaler Vorgänge bei Brandleichen. *Arch Kriminol* 175: 65–75
5. Bernitz H, van Staden PJ, Cronjé CM et al. (2014) Tongue protrusion as an indicator of vital burning. *Int J Legal Med* 128(2): 309–312.
doi: 10.1007/s00414-013-0861-4
6. Betz P, Roeder G, Meyer L von et al. (1996) Carboxyhemoglobin blood concentrations in suicides by fire. *Med Sci Law* 36(4): 313–316.
doi: 10.1177/002580249603600407
7. Bloch B, Pinkus F, Spalteholz W (1927) Anatomie der Haut. Erster Band Erster Teil. *Handbuch der Haut und Geschlechtskrankheiten*. Springer-Verlag GmbH, Berlin, Heidelberg.
doi: 10.1007/978-3-642-50669-7
8. Bohnert M, Rost T, Pollak S (1998) The degree of destruction of human bodies in relation to the duration of the fire. *Forensic Sci Int* 95(1): 11–21.
doi: 10.1016/S0379-0738(98)00076-0
9. Bohnert M, Pollak S (2003) Heat-mediated changes to the hands and feet mimicking washerwoman's skin. *Int J Legal Med* 117(2): 102–105.
doi: 10.1007/s00414-002-0357-0
10. Bohnert M, Werner CR, Pollak S (2003) Problems associated with the diagnosis of vitality in burned bodies. *Forensic Sci Int* 135(3): 197–205.
doi: 10.1016/S0379-0738(03)00214-7

11. Bohnert M (2009) Brandtodesfälle - Befunde und ihre Bewertung. In: Bohnert M (ed) Rechtsmedizin. Festschrift für Prof. Dr. med. Drs. h. c. Stefan Pollak zum 60. Geburtstag. Schmidt-Römhild, Lübeck, 59-84
12. Bohnert M (2009) Injury: Burns, Scalds, and Chemical. In: Jamieson A, Moenssens A (eds) Wiley Encyclopedia of Forensic Science. Wiley-Blackwell, pp 1529–1541. doi: 10.1002/9780470061589.fsa048
13. Bohnert M, Hejna P (2016) Tongue protrusion in burned bodies. *Int J Legal Med* 130(5): 1253–1255. doi: 10.1007/s00414-016-1357-9
14. Bohnert M, Friedel T, Weber A et al. (2020) Rekonstruktive Aspekte bei der rechtsmedizinischen Untersuchung von Brandtodesfällen. *Arch Kriminol* 246: 55–68
15. Bschor F (1965) Befunde bei Brandleichen und deren Bewertung. *Arch Kriminol* 136: 30-38, 93-105
16. Cameron DR, Pegg SP, Muller M (1997) Self-inflicted burns. *Burns* 23(6): 519–521. doi: 10.1016/S0305-4179(97)00039-9
17. Caplan YH, Thompson BC, Levine B et al. (1986) Accidental poisonings involving carbon monoxide, heating systems, and confined spaces. *J Forensic Sci* 31(1): 117–121. doi: 10.1520/JFS11865J
18. Cave Bondi G, Cipolloni L, Parroni E et al. (2001) A review of suicides by burning in Rome between 1947–1997 examined by the Pathology Department of the Institute of Forensic Medicine, University of Rome ‘La Sapienza’. *Burns* 27(3): 227–231. doi: 10.1016/S0305-4179(00)00108-X
19. Copeland AR (1985) Suicidal fire deaths revisited. *Z Rechtsmed* 95(1): 51–57. doi: 10.1007/BF00203852
20. DeHaan JD (2012) Sustained combustion of bodies. Some observations. *J Forensic Sci* 57(6): 1578–1584. doi: 10.1111/j.1556-4029.2012.02190.x

21. Dettmeyer R, Schütz H, Verhoff MA (2014) *Rechtsmedizin*, 2nd edn. Springer-Verlag GmbH, Berlin, Heidelberg.
doi: 10.1007/978-3-642-55022-5
22. Di Maio VJM, Di Maio DJ (2001) *Forensic pathology*, 2nd ed. CRC series in practical aspects of criminal and forensic investigations. CRC Press, Boca Raton
23. Eckert WG, James S, Katchis S (1988) Investigation of cremations and severely burned bodies. *Am J Forensic Med Pathol* 9(3): 188–200.
doi: 10.1097/00000433-198809000-00002
24. Fieguth A, Kistenmacher L, Tröger HD et al. (1997) Todesfälle bei Hitzeeinwirkung. *Arch Kriminol* 200: 79–86
25. Foerster A (1932) Über Veränderungen der Luftröhrenschleimhaut bei Verbrannten. *Dtsch Z ges gerichtl Med* 19(1): 293–301.
doi: 10.1007/BF01750207
26. Forster B, Ropohl D (1983) *Medizinische Kriminalistik am Tatort*. Enke, Stuttgart
27. Fracasso T, Pfeiffer H, Pellerin P et al. (2009) The morphology of cutaneous burn injuries and the type of heat application. *Forensic Sci Int* 187(1-3): 81–86.
doi: 10.1016/j.forsciint.2009.03.002
28. gbe-bund.de (2020) Anteil ausgewählter Selbstmordmethoden an der Gesamtzahl der Suizide in Deutschland in den Jahren 1998 bis 2018 [Graph]. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/318453/umfrage/anteil-ausgewaehlter-selbstmordmethoden-an-der-gesamtzahl-der-suizide-in-deutschland/>. Accessed 12 Jan 2021
29. Gerling I, Meissner C, Reiter A et al. (2001) Death from thermal effects and burns. *Forensic Sci Int* 115(1): 33–41.
doi: 10.1016/S0379-0738(00)00302-9
30. Glassman DM, Crow RM (1996) Standardization model for describing the extent of burn injury to human remains. *J Forensic Sci* 41(1): 152–154
31. Graitl L (2012) *Sterben als Spektakel. Zur kommunikativen Dimension des politisch motivierten Suizids*. Springer VS, Wiesbaden.
doi: 10.1007/978-3-531-19062-4
32. Greenbaum AR, Donne J, Wilson D et al. (2004) Intentional burn injury. An evidence-based, clinical and forensic review. *Burns* 30(7): 628–642.
doi: 10.1016/j.burns.2004.03.019

33. Greuer W (1942) Zur Biologie der Verbrennungsschäden. *Z Ges Exp Med* 111(1): 120–144.
doi: 10.1007/BF02595565
34. Grimm U, Sigrist T (1998) Verbrennen im Freien. Tod durch eigene oder fremde Hand? *Arch Kriminol* 201: 137–145
35. Haller H (2007) Data Collection in Burn Injuries - Rationale for BurnCase 3D. *Osteosynthesis and Trauma Care* 15(01): 34–41
36. Hawley JS (ed) (1994) Sati, the blessing and the curse. The burning of wives in India. Oxford University Press, New York
37. Hill RI (1989) Incapacitation and Fires. *Am J Forensic Med Pathol* 10(1): 49–53.
doi: 10.1097/00000433-198903000-00013
38. Hofmann ERv (1878) Lehrbuch der gerichtlichen Medicin. mit besonderer Berücksichtigung der österreichischen und deutschen Gesetzgebung. Urban & Schwarzenberg, Wien
39. Hofmann ERv, Haberda A (1923) Lehrbuch der gerichtlichen Medizin, 10th edn. Urban & Schwarzenberg, Berlin
40. Institut für Islamfragen (2015) IS und Fatwa legalisieren Verbrennung als islamische Hinrichtungsmethode. www.elwatannews.com/news/details/654891. Accessed 28 May 2019
41. Kamolz L-P, Herndon DN, Jeschke MG (2009) Verbrennungen. Diagnose, Therapie und Rehabilitation des thermischen Traumas, 1st edn. Springer Verlag, Wien
42. Karastergiou K, Smith SR, Greenberg AS et al. (2012) Sex differences in human adipose tissues - the biology of pear shape. *Biol Sex Differ* 3(1): 13.
doi: 10.1186/2042-6410-3-13
43. Knight B, Saukko PJ (2004) Knight's Forensic pathology, 3rd edn. Oxford University Press, London, New York
44. KRAISSL CJ, CONWAY H (1949) Excision of small tumors of the skin of the face with special reference to the wrinkle lines. *Surgery* 25(4): 592–600
45. Laloë V (2004) Patterns of deliberate self-burning in various parts of the world. A review. *Burns* 30(3): 207–215.
doi: 10.1016/j.burns.2003.10.018

46. Langer K (1861) Zur Anatomie und Physiologie der Haut. I. Über die Spaltbarkeit der Cutis. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe 44: 19–46
47. Lehnhardt M, Hartmann B, Reichert B (2016) Verbrennungschirurgie. Springer-Verlag GmbH, Berlin, Heidelberg.
doi: 10.1007/978-3-642-54444-6
48. Lemperle G (2015/2016) Chirurgische Inzisionen für eine optimale Narbenbildung. Abgeleitet von den Striae distensae. chir prax 80: 3–18
49. Leth P, Hart-Madsen M (1997) Suicide by Self-Incineration. Am J Forensic Med Pathol 18(2): 113–118.
doi: 10.1097/00000433-199706000-00001
50. Madea B, Schmidt P (2000) Vitale - supravitale - postmortale Befunde bei Verbrennungen. In: Oehmichen M (ed) Hyperthermie, Brand und Kohlenmonoxid. Schmidt-Römhild, Lübeck, pp 305–340
51. Madea B (2015) Rechtsmedizin. Springer-Verlag GmbH, Berlin, Heidelberg.
doi: 10.1007/978-3-662-43500-7
52. Makhoulouf F, Alvarez J-C, La Grandmaison GL de (2011) Suicidal and criminal immolations. An 18-year study and review of the literature. Leg Med 13(2): 98–102.
doi: 10.1016/j.legalmed.2010.11.007
53. Maxeiner H (1988) Circumstances and findings in 202 burn deaths (Umstände und Befunde bei 202 Brandtodesfällen). Beitr Gerichtl Med 46: 313–325
54. Mingels G (2016) Suizid in Deutschland. Früher war alles schlechter. Der Spiegel 2016(33): 46
55. Mosteller RD (1987) Simplified calculation of body-surface area. N Engl J Med 317(17): 1098.
doi: 10.1056/NEJM198710223171717
56. Nakae H, Zheng YJ, Wada H et al. (2003) Characteristics of self-immolation attempts in Akita Prefecture, Japan. Burns 29(7): 691–696.
doi: 10.1016/S0305-4179(03)00065-2
57. Oehmichen M (ed) (2000) Hyperthermie, Brand und Kohlenmonoxid. Research in legal medicine, vol 21. Schmidt-Römhild, Lübeck

58. Rezaeian M (2013) Epidemiology of self-immolation. *Burns* 39(1): 184–186.
doi: 10.1016/j.burns.2012.05.022
59. Rogde S, Olving JH (1996) Characteristics of fire victims in different sorts of fires. *Forensic Sci Int* 77(1-2): 93–99.
doi: 10.1016/0379-0738(95)01844-1
60. Rossi R, Lodise M, Lancia M et al. (2014) Trigemino-cardiac reflex as lethal mechanism in a suicidal fire death case. *J Forensic Sci* 59(3): 833–835.
doi: 10.1111/1556-4029.12408
61. Rothschild MA, Raatschen HJ, Schneider V (2001) Suicide by self-immolation in Berlin from 1990 to 2000. *Forensic Sci Int* 124(2-3): 163–166.
doi: 10.1016/S0379-0738(01)00590-4
62. Schwerd W, Schulz E (1978) Carboxyhaemoglobin and methaemoglobin findings in burnt bodies. *Forensic Sci Int* 12(3): 233–235.
doi: 10.1016/0379-0738(78)90008-7
63. Statistisches Bundesamt (2020) Anzahl der Sterbefälle durch Suizid in Deutschland nach Altersgruppe und Geschlecht im Jahr 2018 [Graph]. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/318292/umfrage/anzahl-der-sterbefaelle-durch-suizid-in-deutschland-nach-altersgruppe-und-geschlecht/>. Accessed 13 Jan 2021
64. Statistisches Bundesamt (2020) Anzahl der Sterbefälle durch vorsätzliche Selbstbeschädigung (Suizide) in Deutschland in den Jahren von 1980 bis 2018 [Graph]. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/583/umfrage/sterbefaelle-durch-vorsaeztliche-selbstbeschaedigung/>. Accessed 12 Jan 2021
65. Super GJ (2016) Punishment, violence, and grassroots democracy in South Africa—The politics of populist punitiveness. *Punishm Soc* 18(3): 325–345.
doi: 10.1177/1462474516645685
66. Trupkovic T, Giessler G (2008) Das Verbrennungstrauma - Teil 1. Pathophysiologie, präklinische Versorgung und Schockraummanagement (Burn trauma. Part 1: pathophysiology, preclinical care and emergency room management). *Anaesthesist* 57(9): 898–907.
doi: 10.1007/s00101-008-1428-5
67. Türk EE, Anders S, Tsokos M (2004) Planned complex suicide. Report of two autopsy cases of suicidal shot injury and subsequent self-immolation. *Forensic Sci Int*

139(1): 35–38.

doi: 10.1016/j.forsciint.2003.09.013

68. Weltgesundheitsorganisation (2014) Preventing suicide. A global imperative. World Health Organization, Geneva
69. Witty P (2012) Malcom Browne: The Story Behind The Burning Monk.
<http://time.com/3791176/malcolm-browne-the-story-behind-the-burning-monk/>.
Accessed 03 Apr 2019

8. Anhang

8.1 Steckbriefe zu den Suizidfällen

Auf den nachfolgenden Seiten findet sich eine Zusammenstellung der Informationen zu den jeweiligen Fällen, die allgemeine wie auch verbrennungsspezifische Daten einschließlich einer Abbildung der Avatare, wie sie in *BurnCase 3D* erstellt wurden, enthält. Anschließend findet sich eine kurze Analyse und Interpretation der einzelnen Fälle und deren Erscheinungsbilder.

Die Bezeichnung der einzelnen Fälle erfolgt anhand der Körperposition. Diese wird durch einen Buchstabencode wiedergegeben. Daran schließt sich die Nummerierung innerhalb jeder Kategorie an.

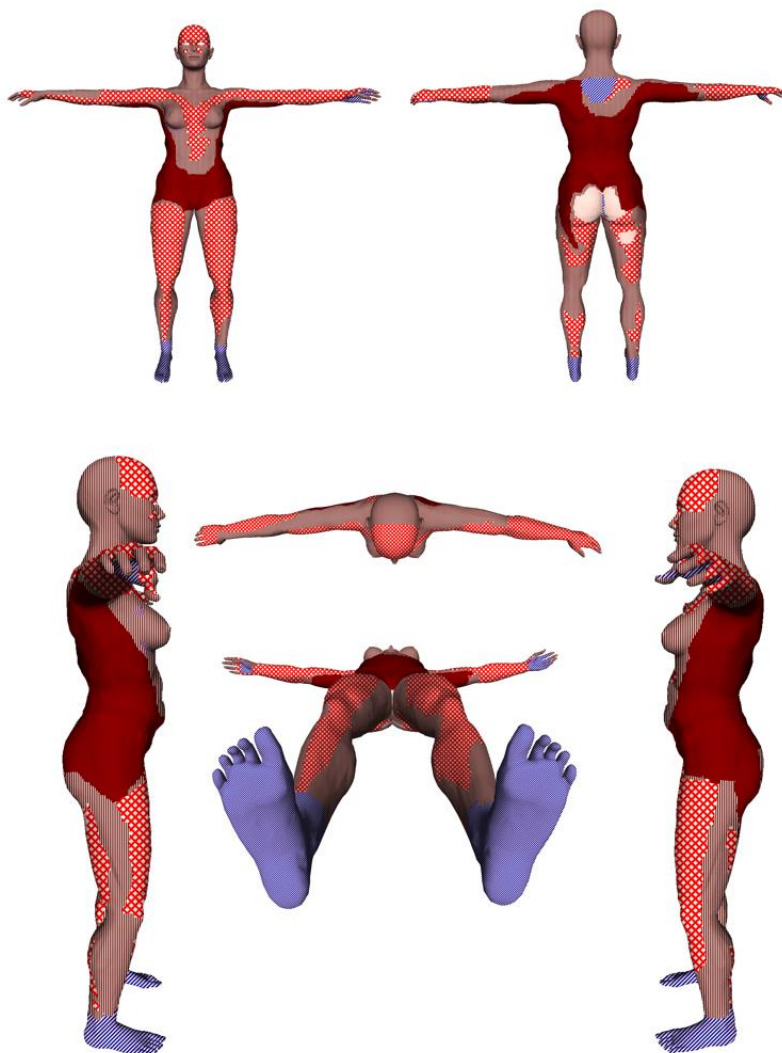
Tabelle 27: Codierung der Fälle

| Codierung | Körperposition |
|-----------|-------------------|
| RÜ_x | Rückenlage |
| B_x | Bauchlage |
| SEITL_x | Seitenlage links |
| SEITR_x | Seitenlage rechts |
| AUF_x | Aufrecht |
| S_x | Sitzend |
| UNB_x | Unbekannt |

Fall-Nr. RÜ_01

| | | | | | | | | | |
|-----------------|------------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | Rückenlage | Geschlecht: | ♂ / ♀ | weiblich | | | | | |
| Alter: | 34 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 188 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 104 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



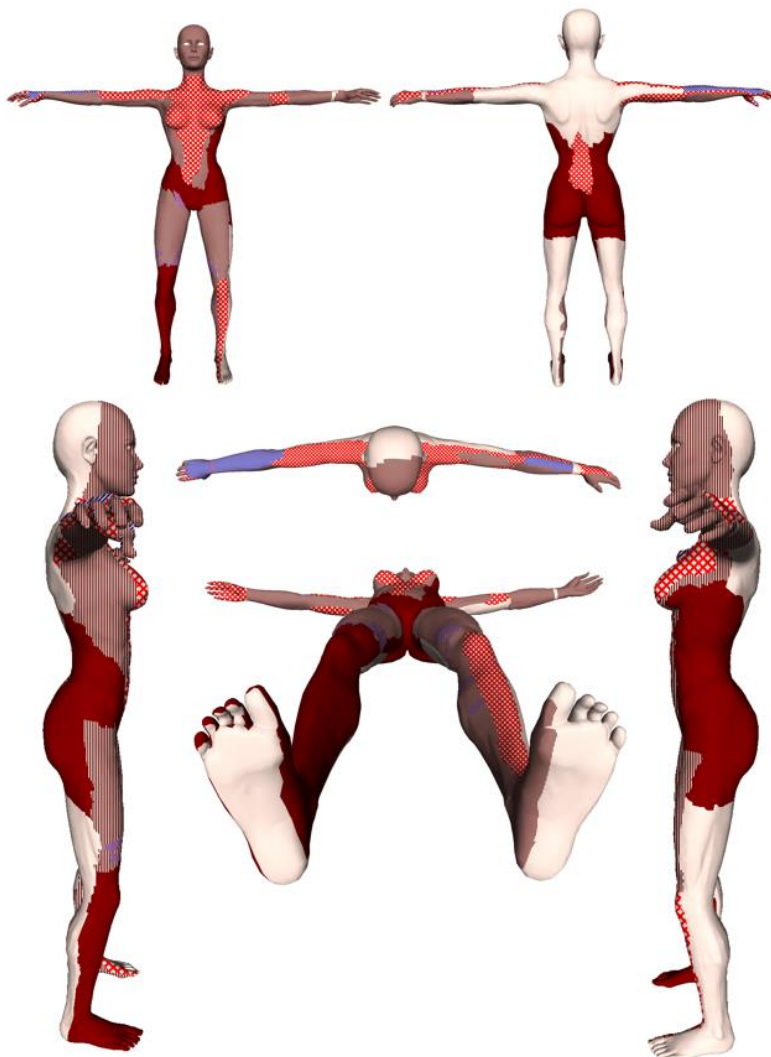
Legende

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. RÜ_02

| | | | | | | | | | |
|-----------------|------------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | Rückenlage | Geschlecht: | ♂ / ♀ | weiblich | | | | | |
| Alter: | 68 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 163 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 37 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



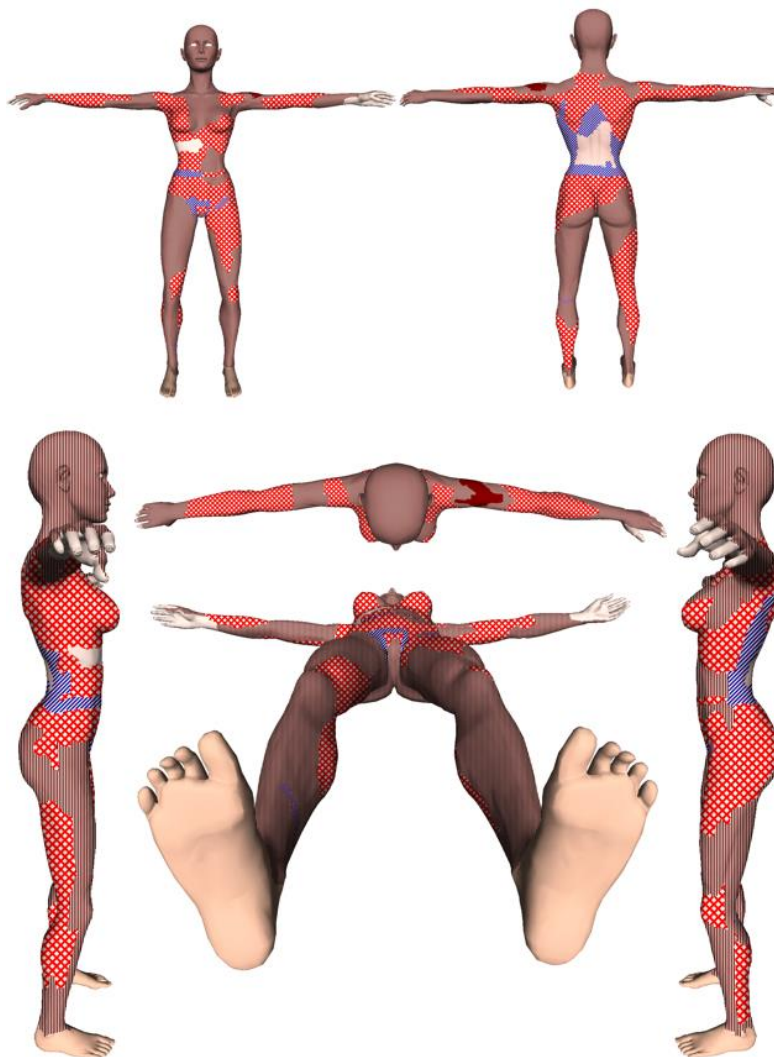
Legende

| | | | | | | | |
|--|-----------------------|--|-----------------------|--|-----------------------|--|-----------------------|
| | Verbrennung 1. Grades | | Verbrennung 2. Grades | | Verbrennung 3. Grades | | Verbrennung 4. Grades |
| | Brandzehrung | | Hitzeriss | | Escharotomie | | Gesunde Haut |

Fall-Nr. RÜ_03

| | | | | | | | | | |
|-----------------|--------------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | Rückenlage | Geschlecht: | ♂ / ♀ | weiblich | | | | | |
| Alter: | ca. 50 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 162 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 48 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



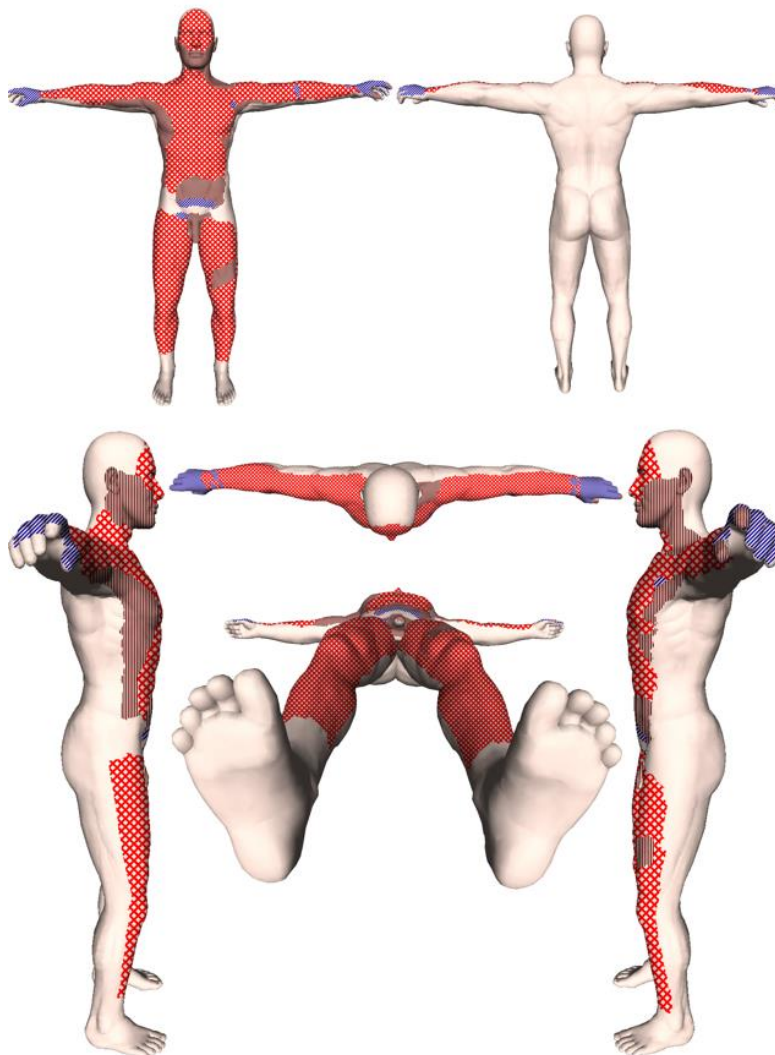
Legende

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. RÜ_04

| | | | | | | | | | |
|-----------------|------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | Rückenlage | Geschlecht: | ♂ / ♀ | männlich | | | | | |
| Alter: | 77 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Größe: | 169 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 77 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



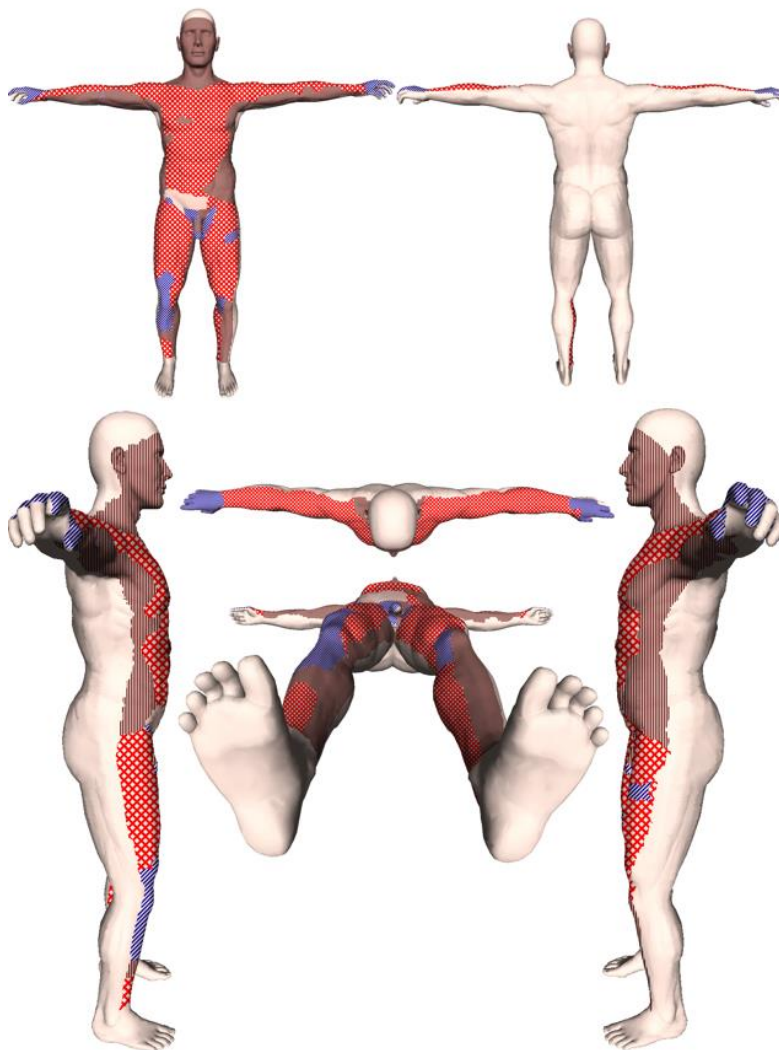
Legende

| | | | | | | | |
|--|-----------------------|--|-----------------------|--|-----------------------|--|-----------------------|
| | Verbrennung 1. Grades | | Verbrennung 2. Grades | | Verbrennung 3. Grades | | Verbrennung 4. Grades |
| | Brandzehrung | | Hitzeriss | | Escharotomie | | Gesunde Haut |

Fall-Nr. RÜ_05

| | | | | | | | | | |
|-----------------|------------|------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | Rückenlage | Geschlecht: | ♂ / ♀ | männlich | | | | | |
| Alter: | 18 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | unbekannt | Überleben/Therapie: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | unbekannt | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



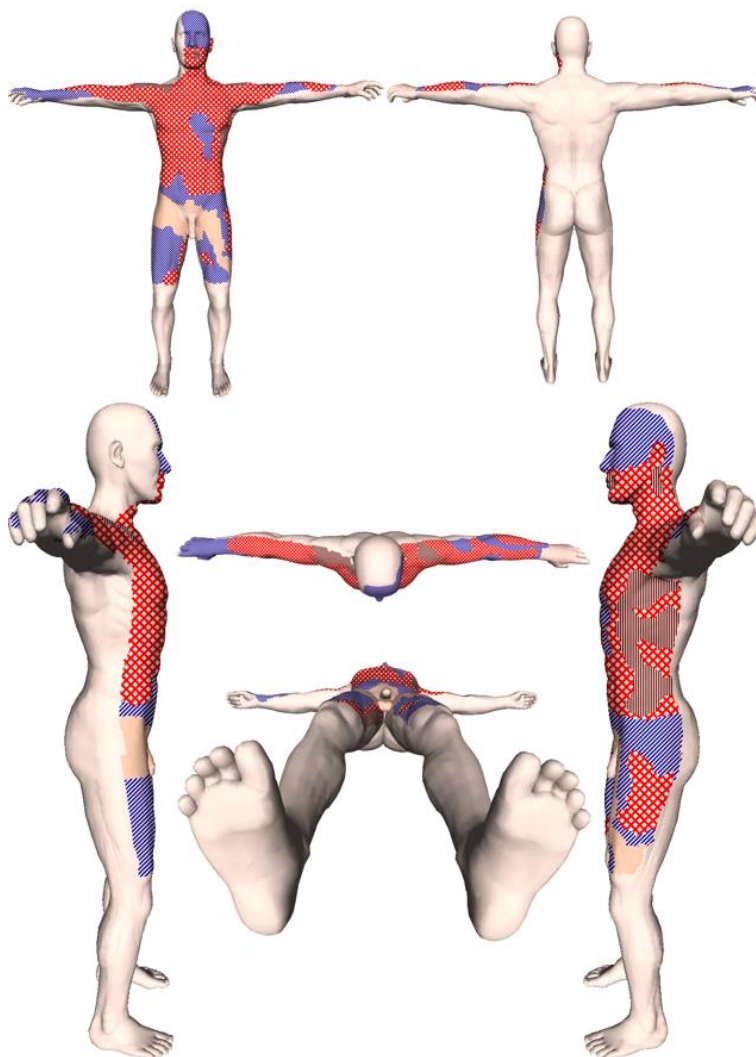
Legende

| | | | | | | | |
|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. RÜ_06

| | | | | | | | | | |
|-----------------|------------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | Rückenlage | Geschlecht: | ♂ / ♀ | männlich | | | | | |
| Alter: | 64 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 174 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 76 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



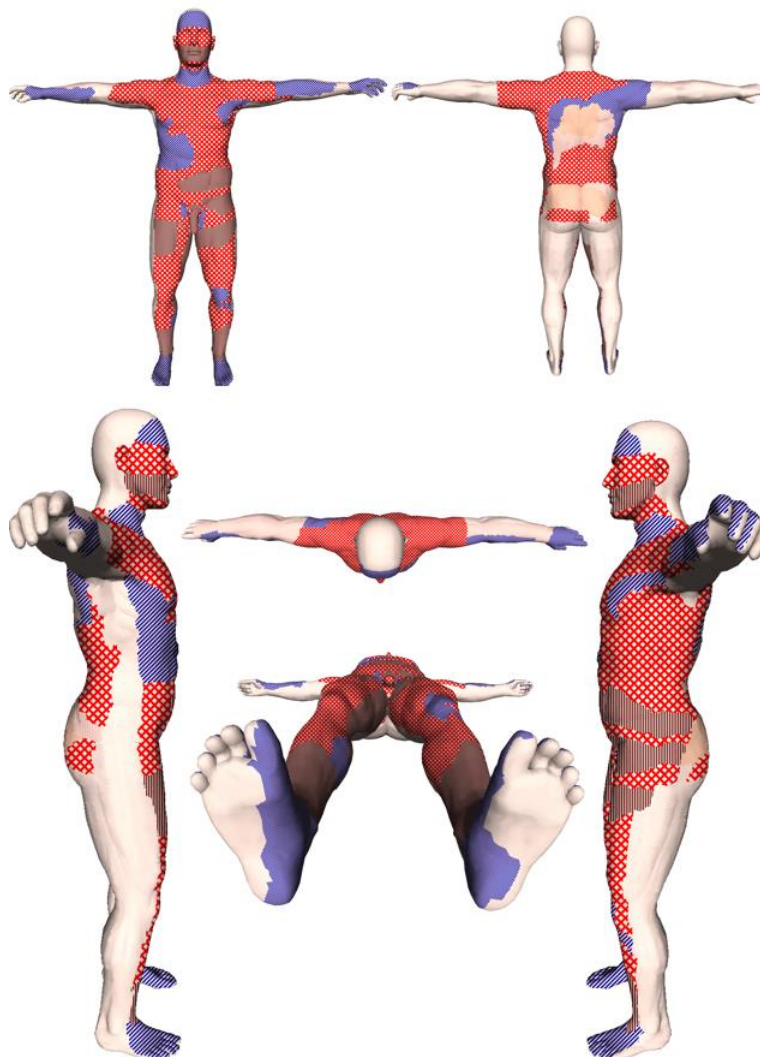
Legende

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. RÜ_07

| | | | | | | | | | |
|-----------------|------------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | Rückenlage | Geschlecht: | ♂ / ♀ | männlich | | | | | |
| Alter: | 54 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 172 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 97 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



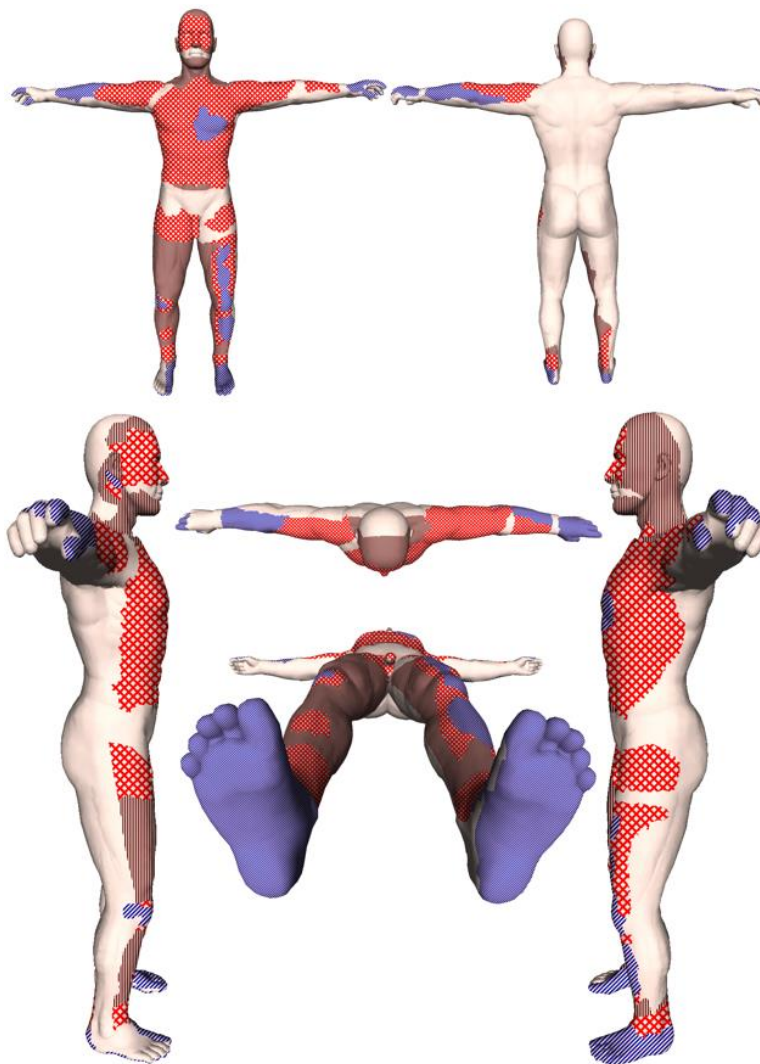
Legende

| | | | | | | | |
|--|-----------------------|--|-----------------------|--|-----------------------|--|-----------------------|
| | Verbrennung 1. Grades | | Verbrennung 2. Grades | | Verbrennung 3. Grades | | Verbrennung 4. Grades |
| | Brandzehrung | | Hitzeriss | | Escharotomie | | Gesunde Haut |

Fall-Nr. RÜ_08

| | | | | | | | | | |
|-----------------|------------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | Rückenlage | Geschlecht: | ♂ / ♀ | männlich | | | | | |
| Alter: | 48 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 170 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 87,5 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



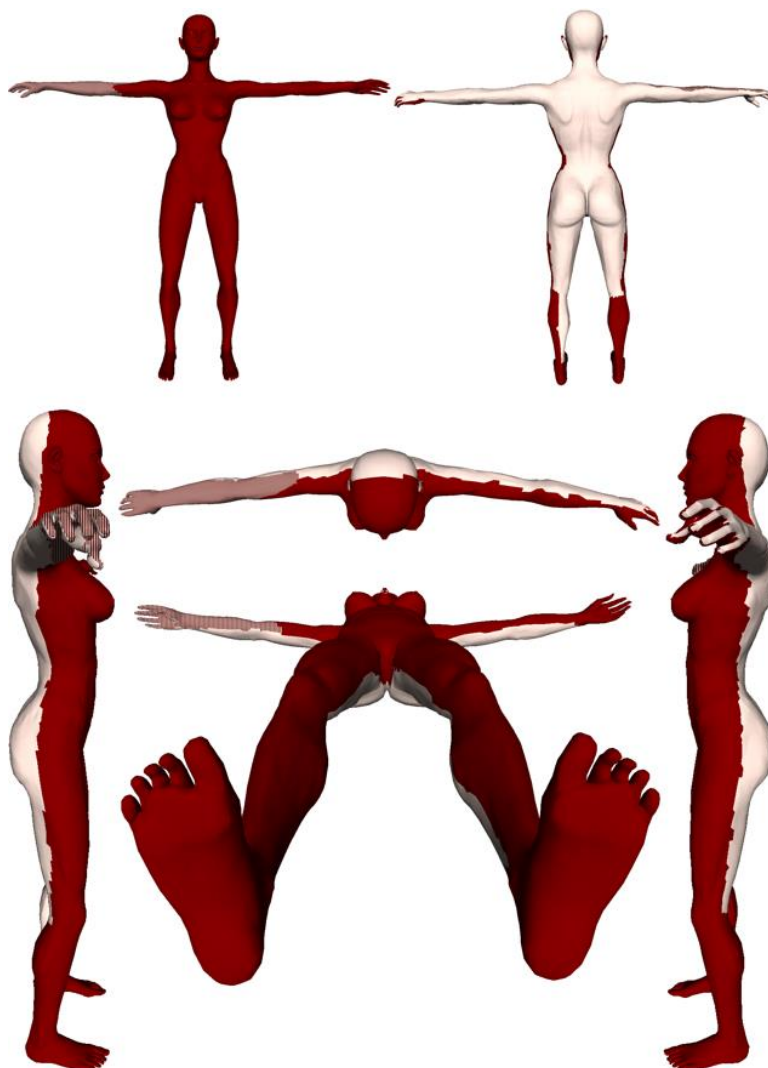
Legende

| | | | | | | | |
|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. RÜ_09

| | | | | | | | | | |
|-----------------|------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Körperposition: | Rückenlage | Geschlecht: | ♂ / ♀ | weiblich | | | | | |
| Alter: | 49 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Größe: | unbekannt | Überleben/Therapie: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 31 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



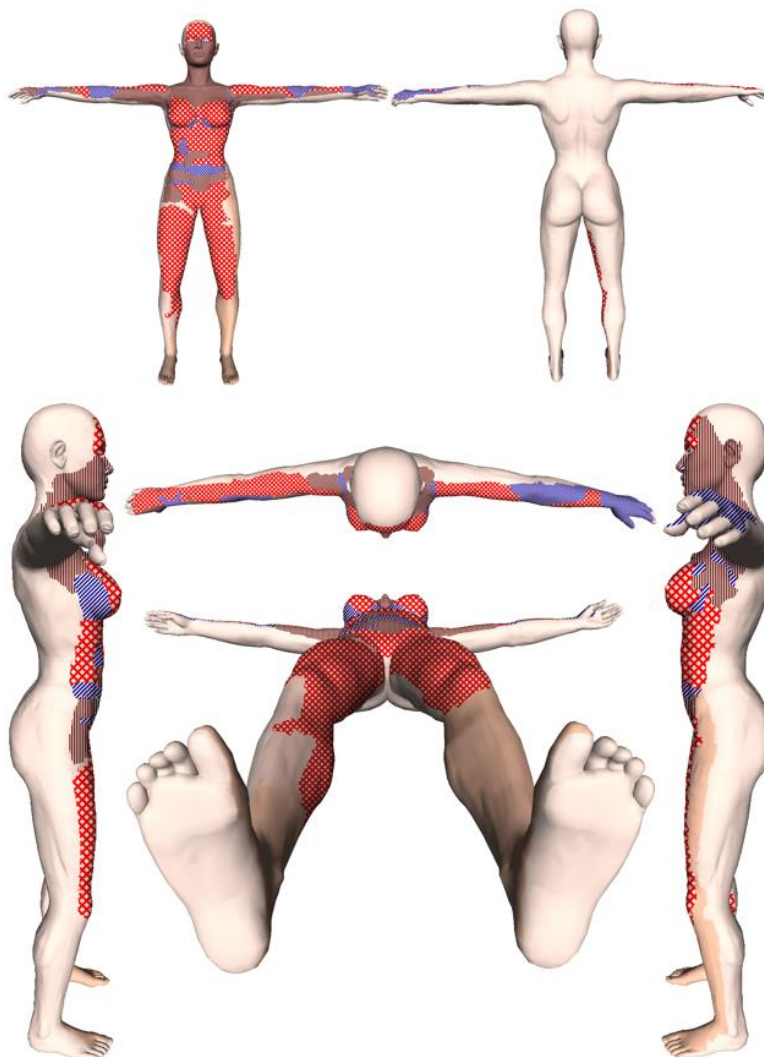
Legende

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. RÜ_10

| | | | | | | | | | |
|-----------------|------------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | Rückenlage | Geschlecht: | ♂ / ♀ | weiblich | | | | | |
| Alter: | 60 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 161 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 58 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



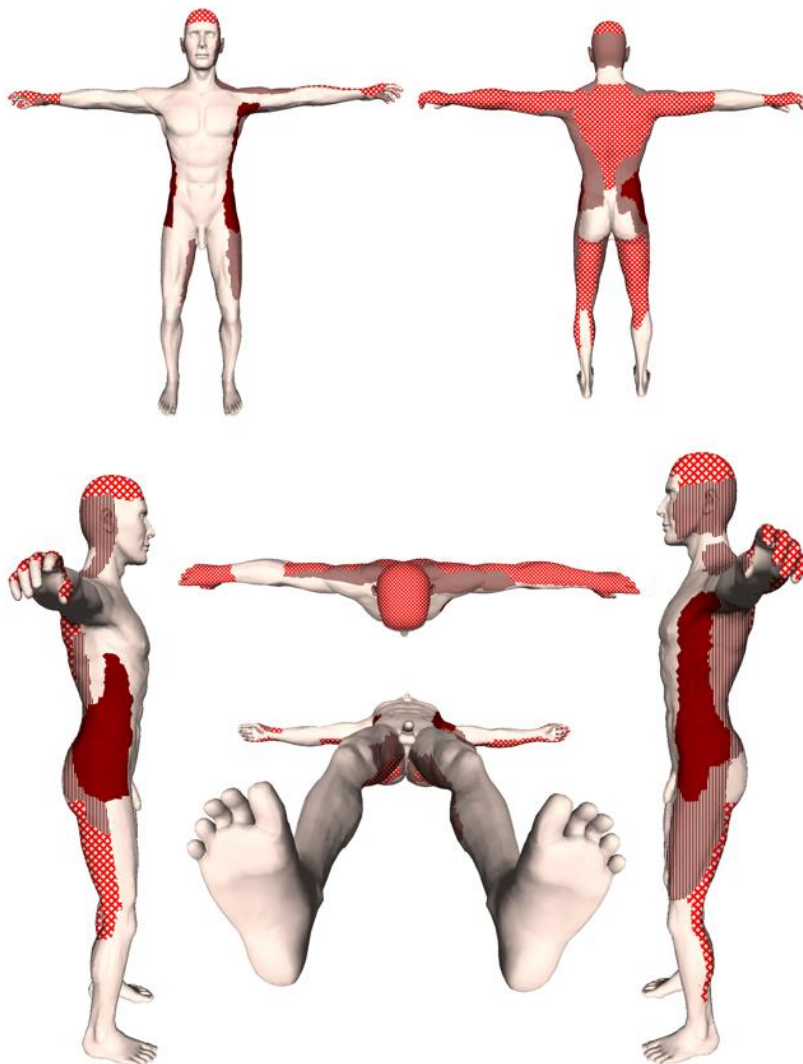
Legende

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. B_01

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | Bauchlage | Geschlecht: | ♂ / ♀ | männlich | | | | | |
| Alter: | 50 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 179 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 57 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



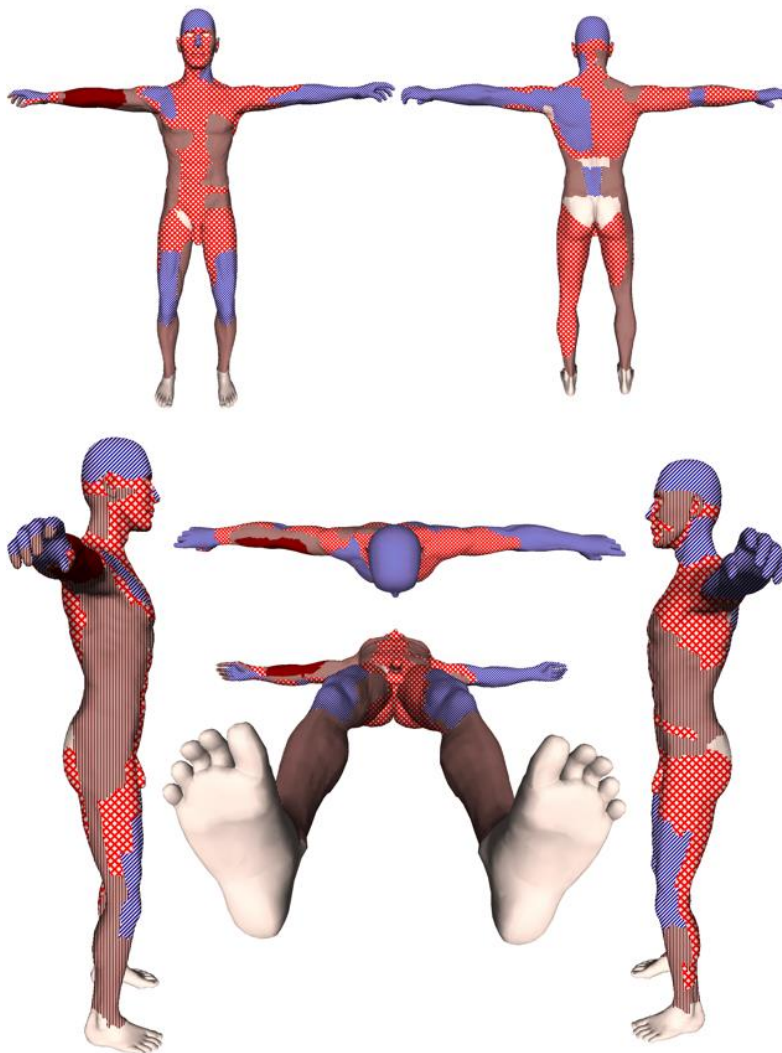
Legende

| | | | | | | | |
|--|-----------------------|--|-----------------------|--|-----------------------|--|-----------------------|
| | Verbrennung 1. Grades | | Verbrennung 2. Grades | | Verbrennung 3. Grades | | Verbrennung 4. Grades |
| | Brandzehrung | | Hitzeriss | | Escharotomie | | Gesunde Haut |

Fall-Nr. B_02

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | Bauchlage | Geschlecht: | ♂ / ♀ | männlich | | | | | |
| Alter: | 39 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 170 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 61 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



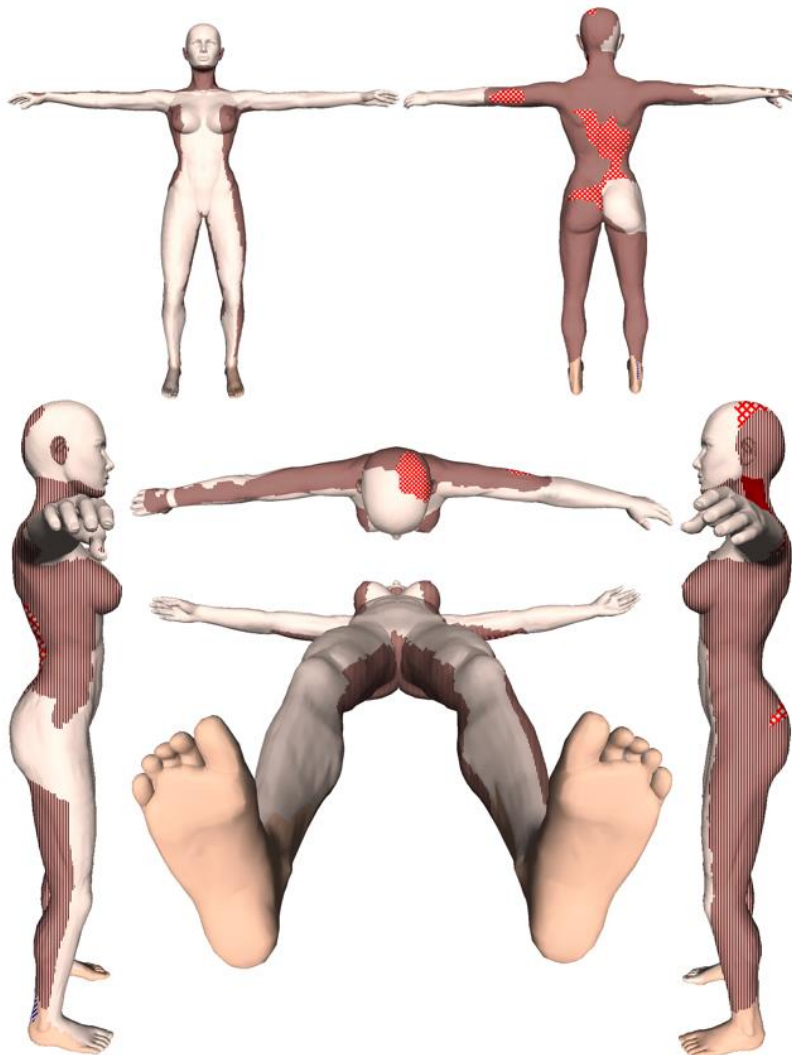
Legende

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. B_03

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | Bauchlage | Geschlecht: | ♂ / ♀ | weiblich | | | | | |
| Alter: | 51 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 164 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 49 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



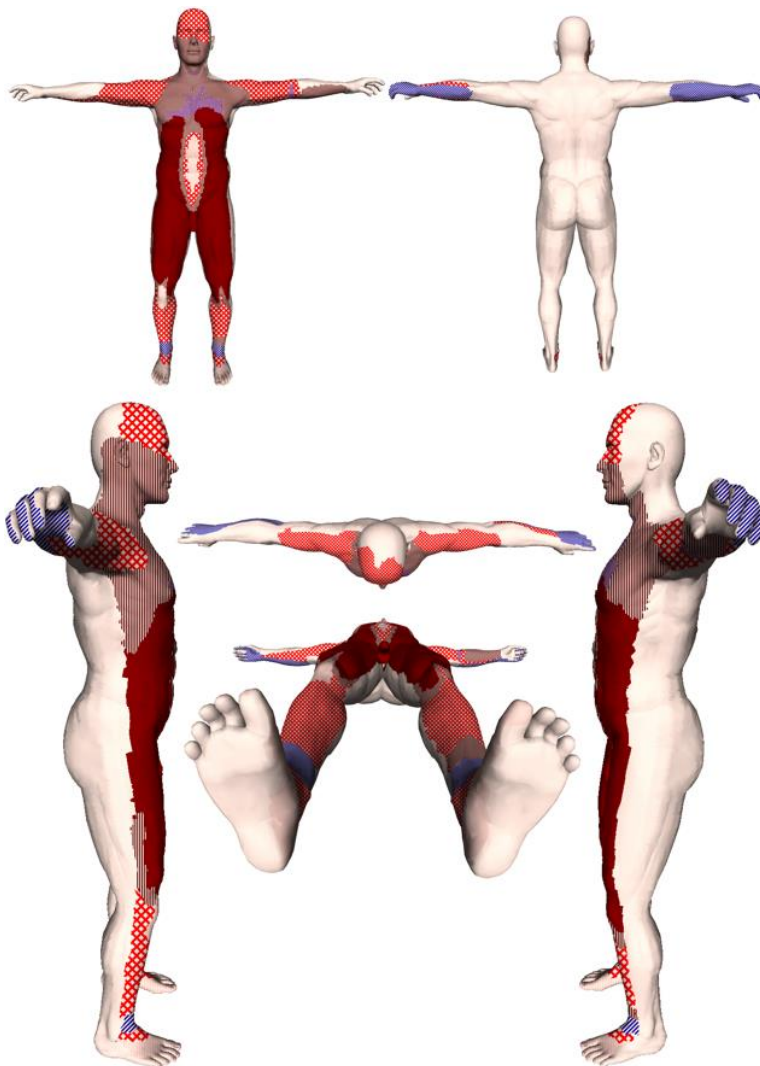
Legende

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. B_04

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------|------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | Bauchlage | Geschlecht: | ♂ / ♀ | männlich | | | | | |
| Alter: | 61 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | unbekannt | Überleben/Therapie: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | unbekannt | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



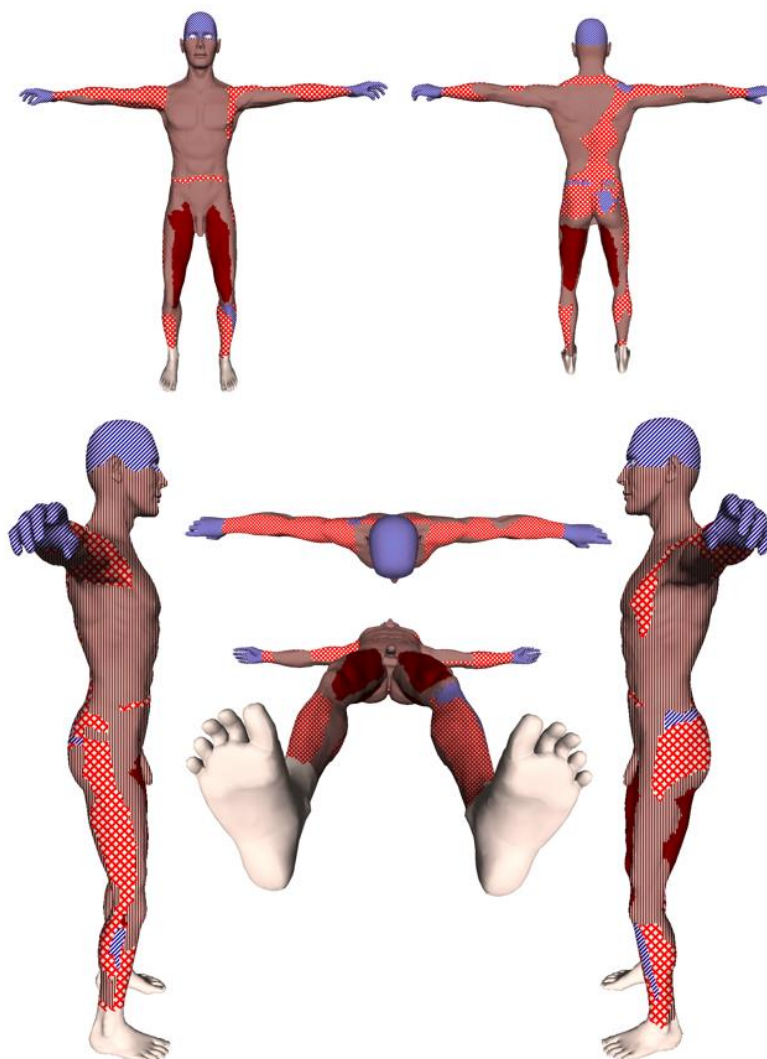
Legende

| | | | | | | | |
|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. SEITL_01

Körperposition: Seitenlage links
 Geschlecht: ♂ / ♀ männlich
 Brandbeschleuniger: Ja Nein Unb.
 Alter: 41 Jahre Überleben/Therapie: Ja Nein
 Größe: 178 cm Grad nach Maxeiner: 1 2 3 4 5 6 7
 Gewicht: 64 kg

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



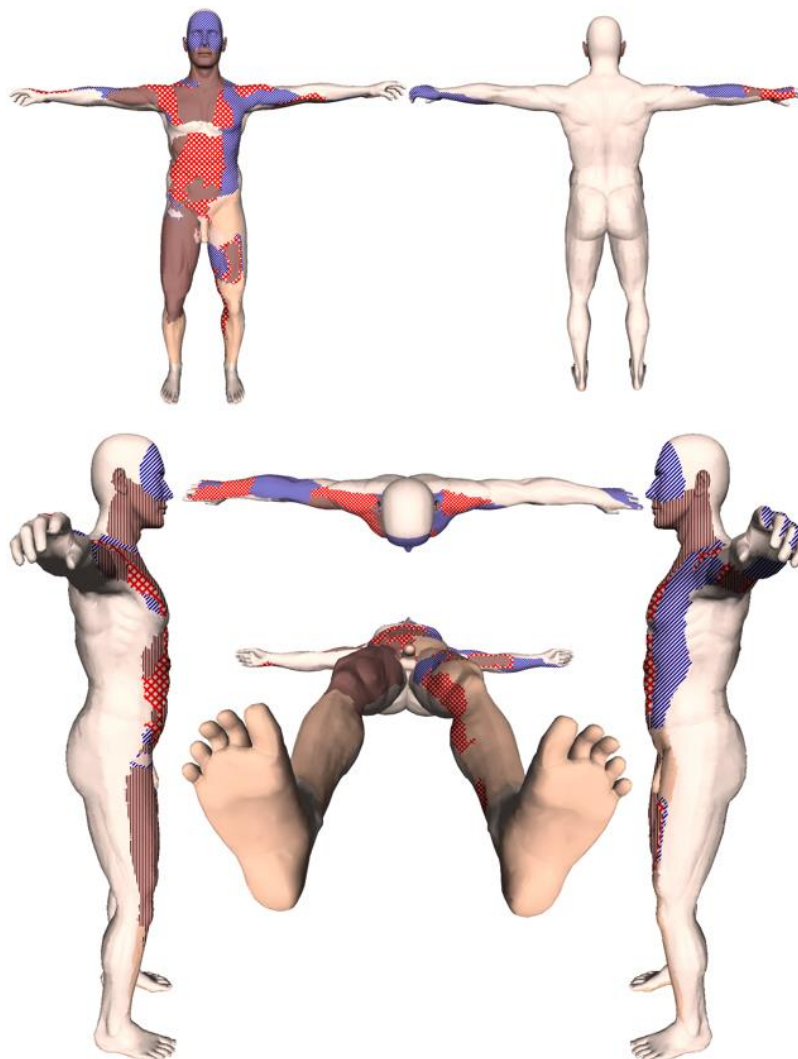
Legende

- | | | | |
|---|---|---|---|
|  Verbrennung 1. Grades |  Verbrennung 2. Grades |  Verbrennung 3. Grades |  Verbrennung 4. Grades |
|  Brandzehrung |  Hitzerriss |  Escharotomie |  Gesunde Haut |

Fall-Nr. SEITL_02

Körperposition: Seitenlage links
 Geschlecht: ♂ / ♀ männlich
 Brandbeschleuniger: Ja Nein Unb.
 Alter: 54 Jahre Überleben/Therapie: Ja Nein
 Größe: 191 cm Grad nach Maxeiner: 1 2 3 4 5 6 7
 Gewicht: 108 kg

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



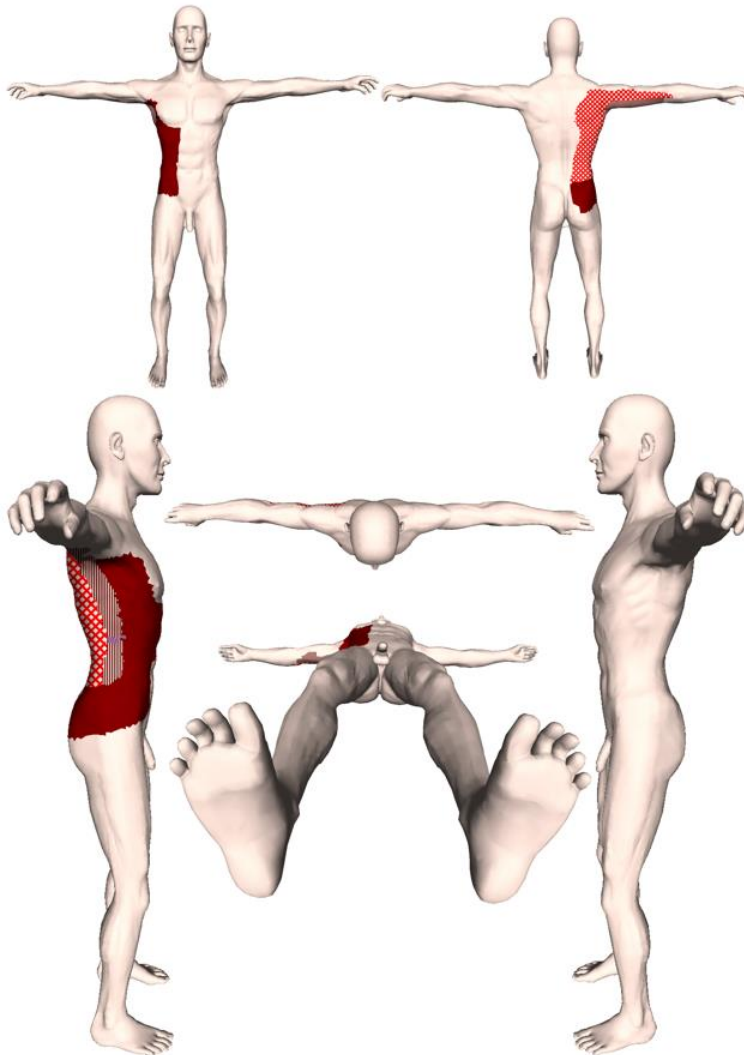
Legende

- | | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeiss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. SEITL_03

Körperposition: Seitenlage links
 Geschlecht: ♂ / ♀ männlich
 Brandbeschleuniger: Ja Nein Unb.
 Alter: 38 Jahre Überleben/Therapie: Ja Nein
 Größe: 178 cm Grad nach Maxeiner: 1 2 3 4 5 6 7
 Gewicht: 52,5 kg

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



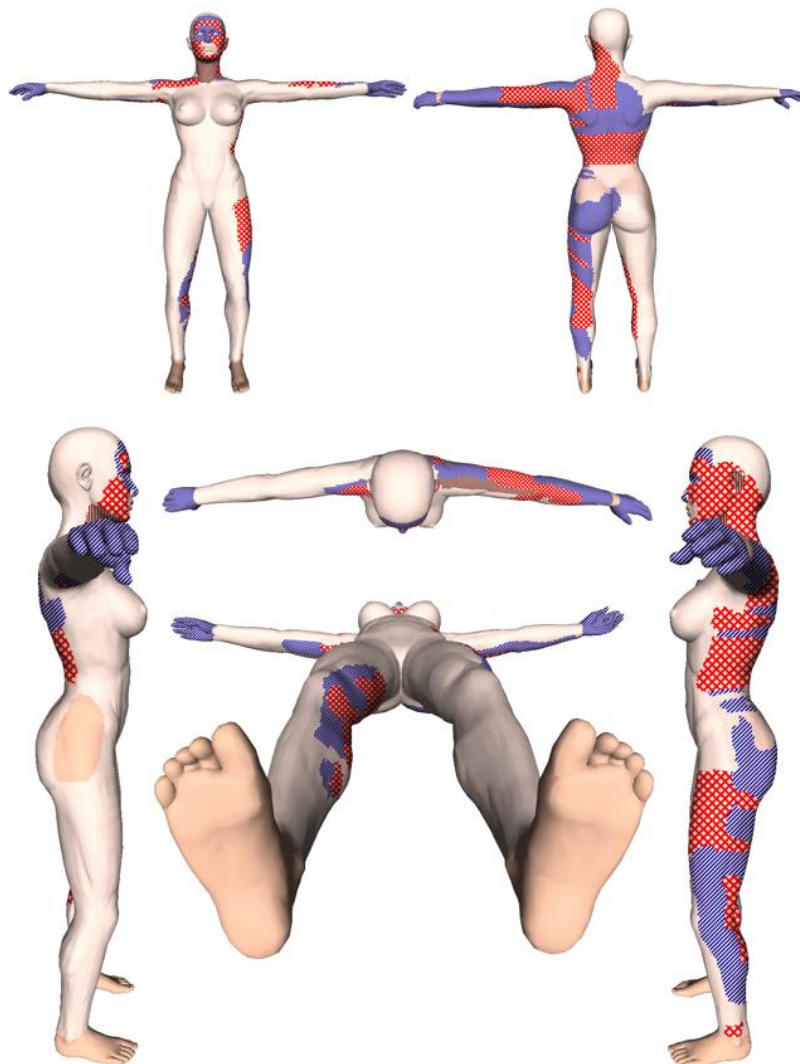
Legende

- | | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. SEITR_01

Körperposition: Seitenlage rechts
 Geschlecht: ♂ / ♀ weiblich
 Brandbeschleuniger: Ja Nein Unb.
 Alter: 47 Jahre Überleben/Therapie: Ja Nein
 Größe: 164 cm Grad nach Maxeiner: 1 2 3 4 5 6 7
 Gewicht: 66 kg

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



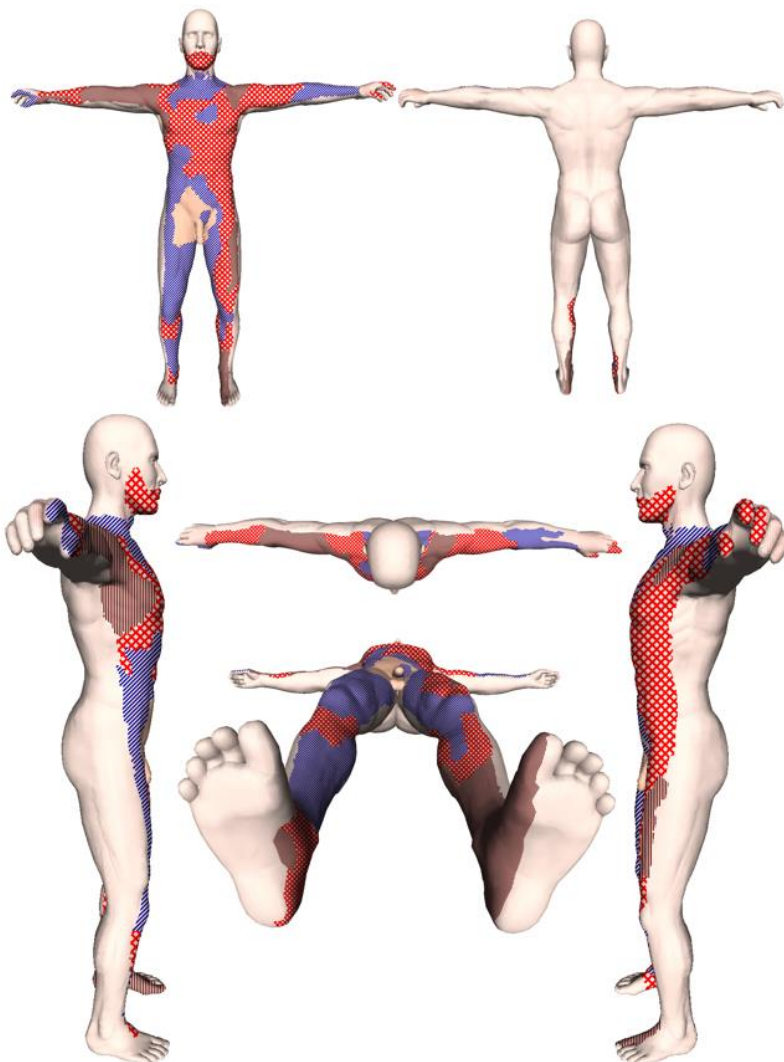
Legende

- | | | | |
|---|---|---|---|
|  Verbrennung 1. Grades |  Verbrennung 2. Grades |  Verbrennung 3. Grades |  Verbrennung 4. Grades |
|  Brandzehrung |  Hitzeriss |  Escharotomie |  Gesunde Haut |

Fall-Nr. SEITR_02

Körperposition: Seitenlage rechts
 Geschlecht: ♂ / ♀ männlich
 Brandbeschleuniger: Ja Nein Unb.
 Alter: 57 Jahre Überleben/Therapie: Ja Nein
 Größe: 166 cm Grad nach Maxeiner: 1 2 3 4 5 6 7
 Gewicht: 68 kg

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



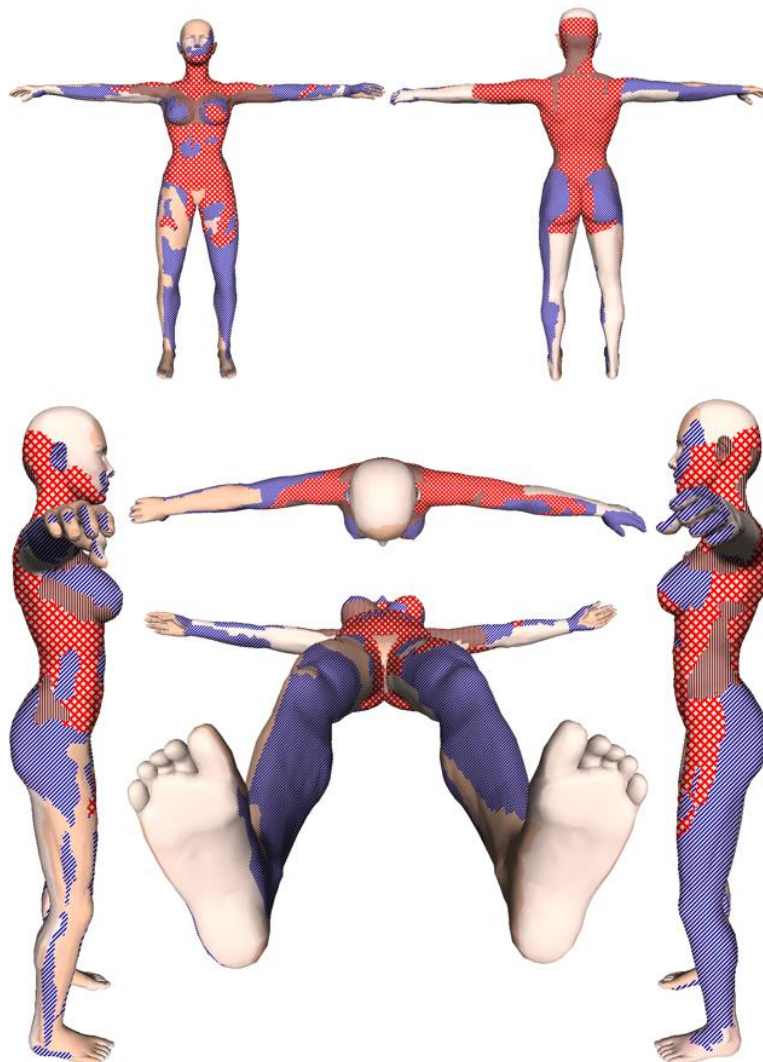
Legende

- | | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. SEITR_03

Körperposition: Seitenlage rechts Geschlecht: ♂ / ♀ weiblich
 Brandbeschleuniger: Ja Nein Unb.
 Alter: 62 Jahre Überleben/Therapie: Ja Nein
 Größe: 160 cm Grad nach Maxeiner: 1 2 3 4 5 6 7
 Gewicht: 58 kg

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



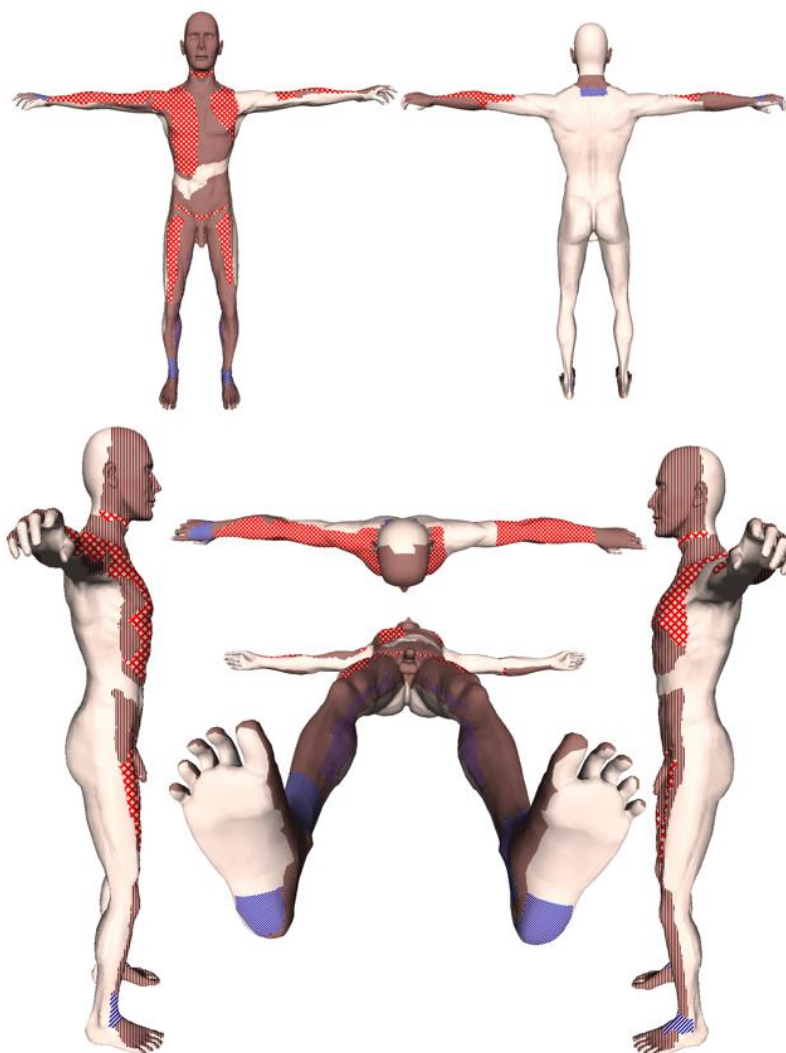
Legende

- | | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. AUF_01

| | | | | | | | | | |
|-----------------|----------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | Aufrecht | Geschlecht: | ♂ / ♀ | männlich | | | | | |
| Alter: | 20 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 185 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 66 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



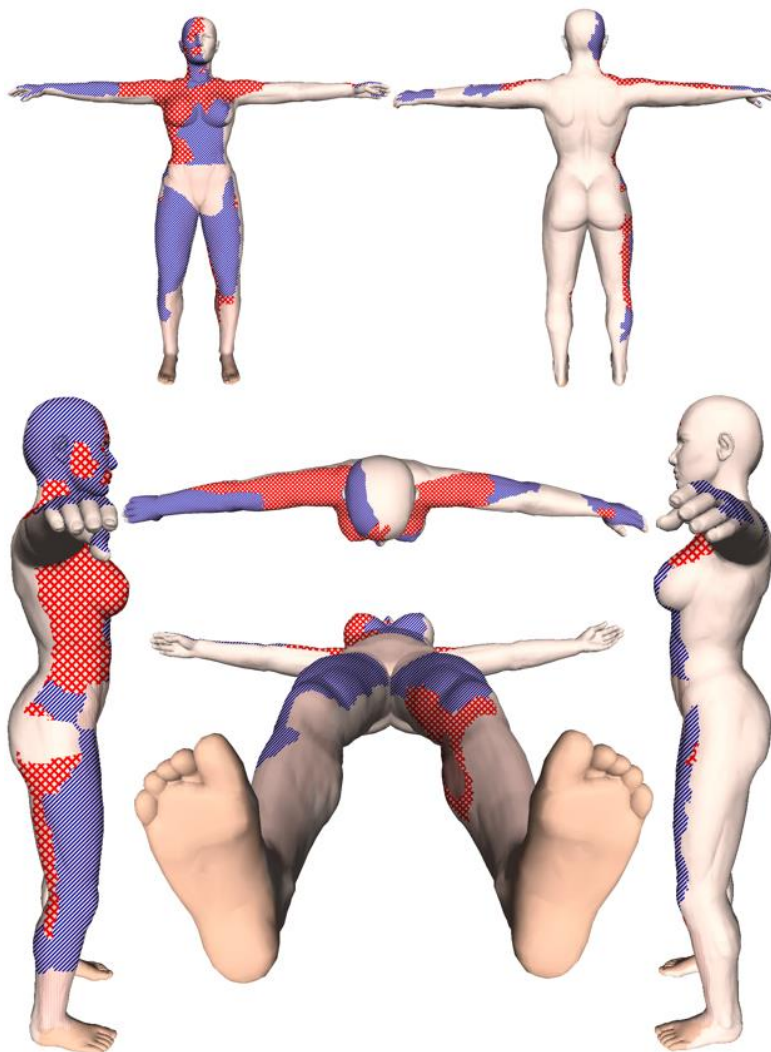
Legende

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Verbrennung 1. Grades | Verbrennung 2. Grades | Verbrennung 3. Grades | Verbrennung 4. Grades |
| Brandzehrung | Hitzeriss | Escharotomie | Gesunde Haut |

Fall-Nr. AUF_02

| | | | | | | | | | |
|-----------------|----------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | Aufrecht | Geschlecht: | ♂ / ♀ | weiblich | | | | | |
| Alter: | 54 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 166 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 81 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



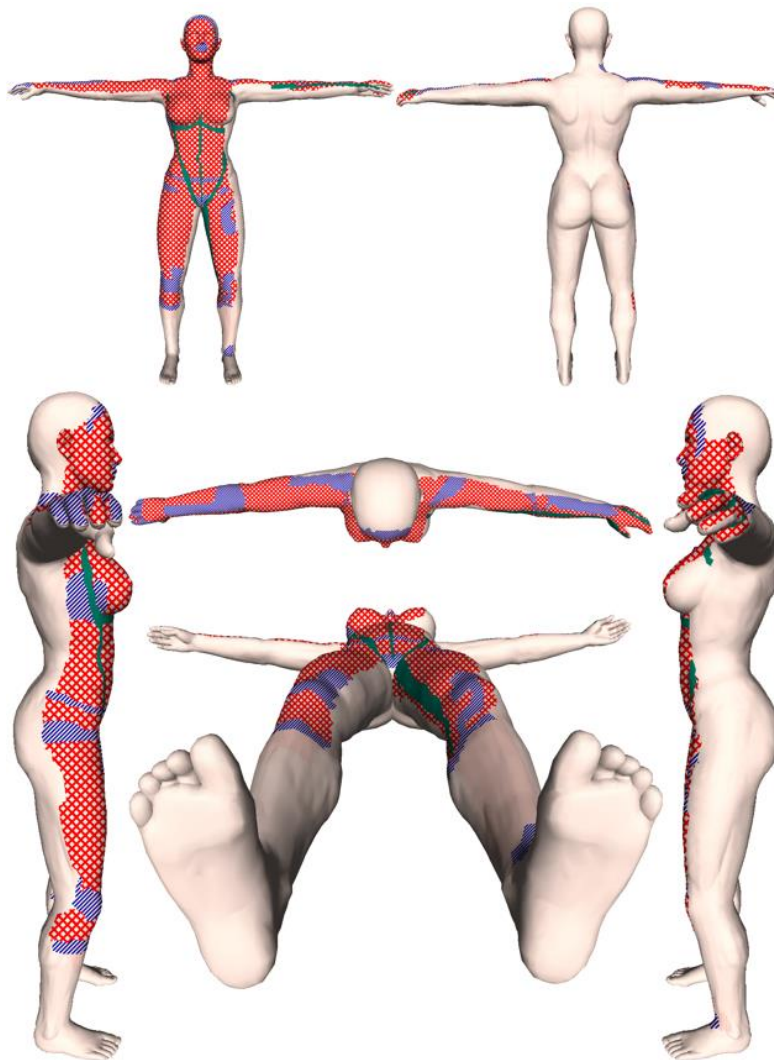
Legende

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. AUF_03

| | | | | | | | | | |
|-----------------|----------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | Aufrecht | Geschlecht: | ♂ / ♀ | weiblich | | | | | |
| Alter: | 37 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 167 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 75 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



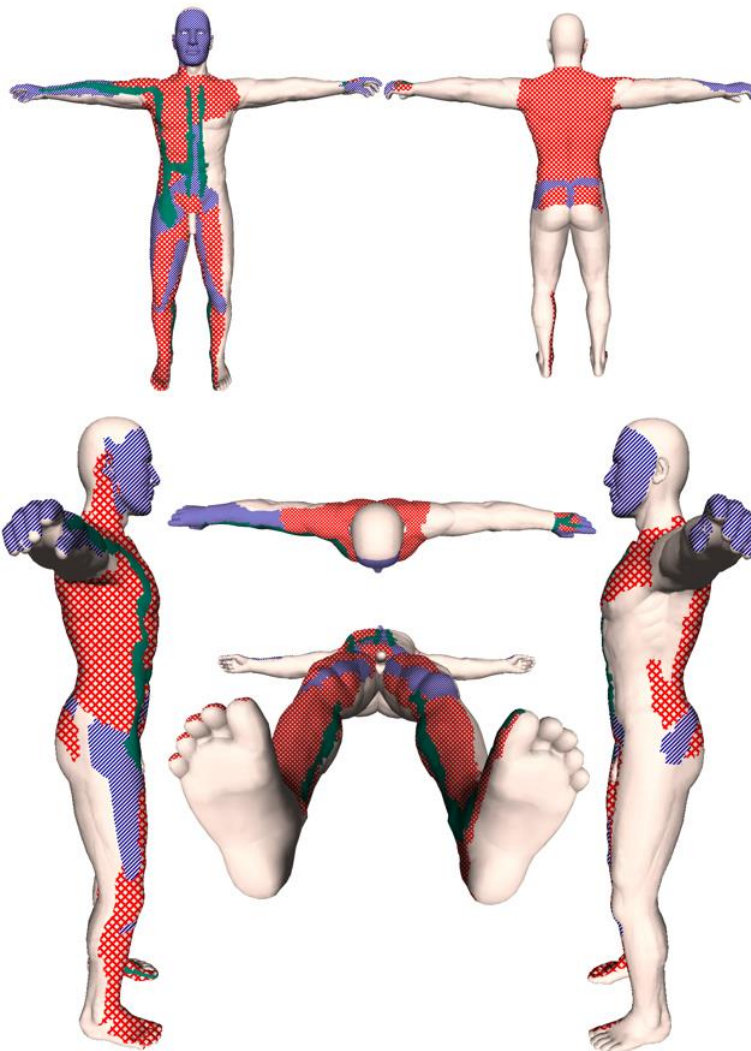
Legende

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. AUF_04

| | | | | | | | | | |
|-----------------|----------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | Aufrecht | Geschlecht: | ♂ / ♀ | männlich | | | | | |
| Alter: | 21 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 178 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 98 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



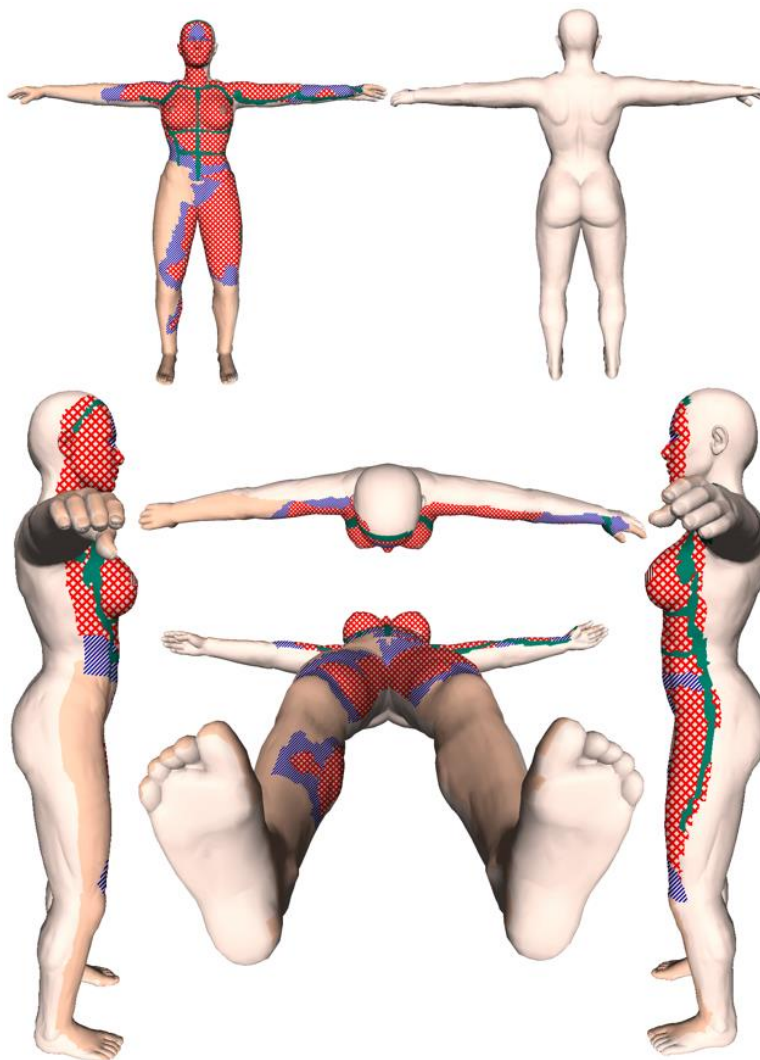
Legende

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. AUF_05

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | Aufrecht | Geschlecht: | ♂ / ♀ | weiblich | | | | | | |
| Alter: | 45 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | | |
| Größe: | 148 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | | | | |
| Gewicht: | 63 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



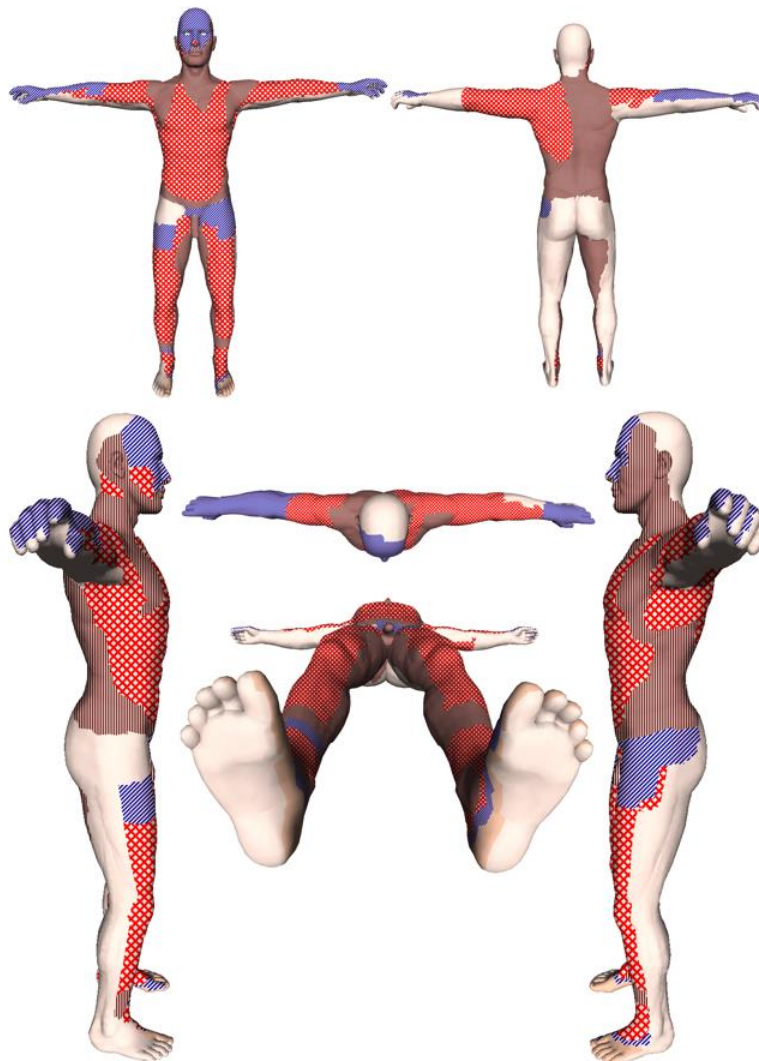
Legende

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. AUF_06

| | | | | | | | | | |
|-----------------|----------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | Aufrecht | Geschlecht: | ♂ / ♀ | männlich | | | | | |
| Alter: | 46 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 174 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 85 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



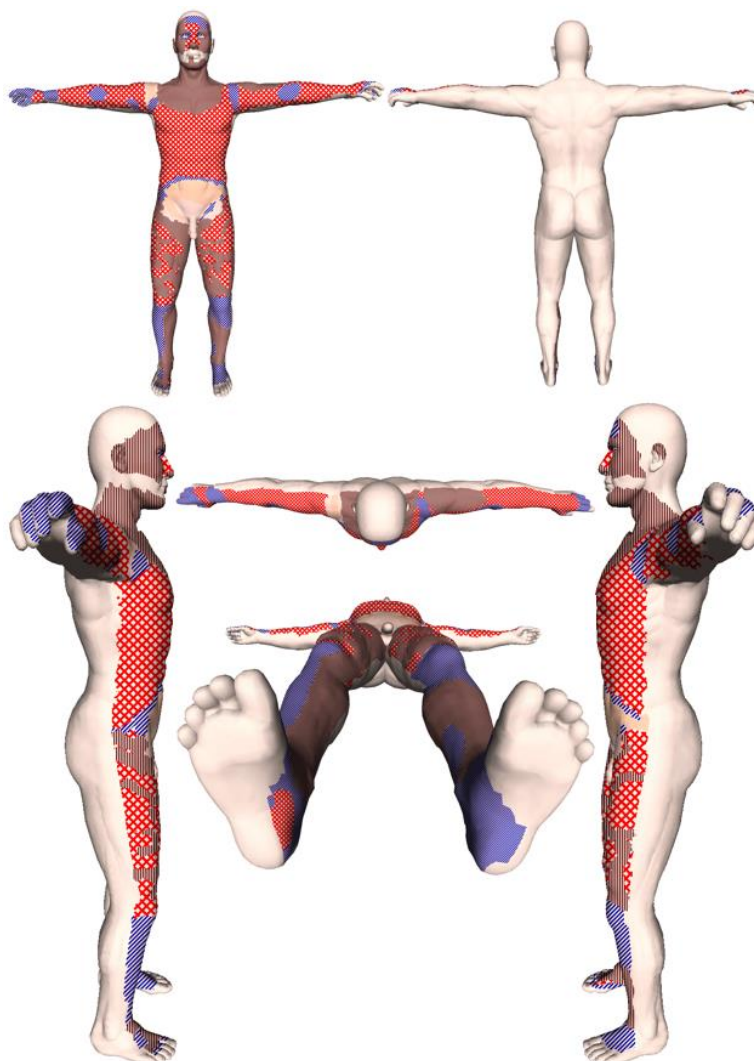
Legende

| | | | | | | | |
|--|-----------------------|--|-----------------------|--|-----------------------|--|-----------------------|
| | Verbrennung 1. Grades | | Verbrennung 2. Grades | | Verbrennung 3. Grades | | Verbrennung 4. Grades |
| | Brandzehrung | | Hitzeriss | | Escharotomie | | Gesunde Haut |

Fall-Nr. AUF_07

| | | | | | | | | | |
|-----------------|----------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | Aufrecht | Geschlecht: | ♂ / ♀ | männlich | | | | | |
| Alter: | 54 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 168 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 81 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



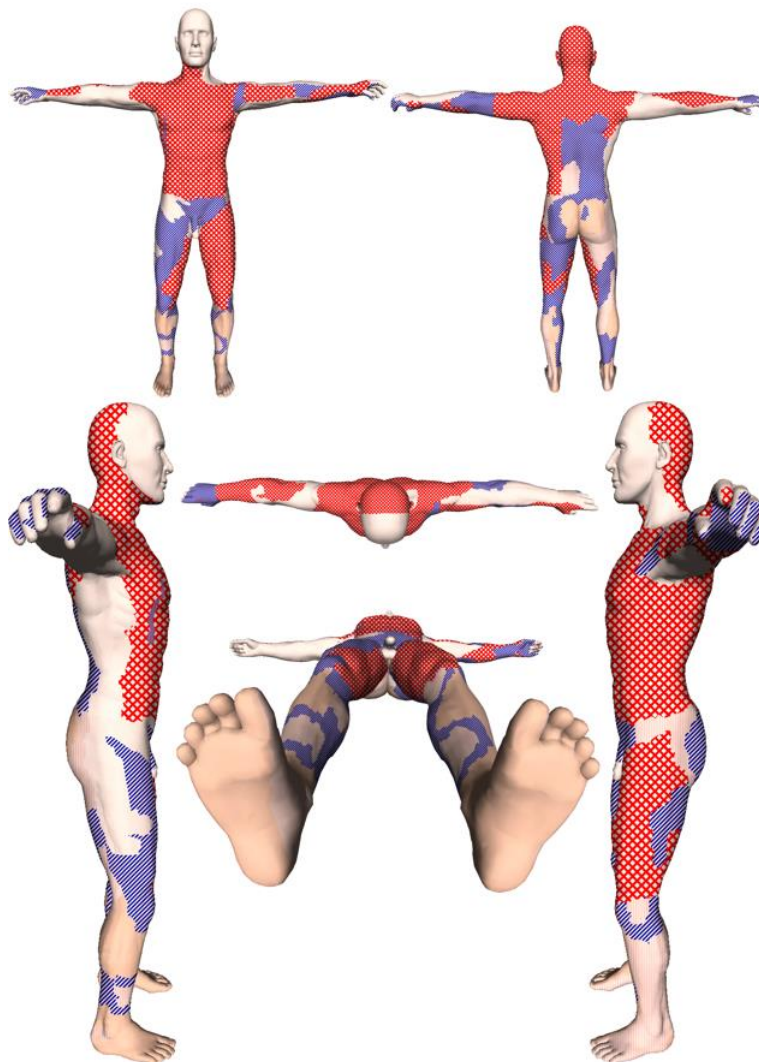
Legende

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. S_01

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | Sitzend | Geschlecht: | ♂ / ♀ | männlich | | | | | |
| Alter: | 43 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Größe: | unbekannt | Überleben/Therapie: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | unbekannt | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



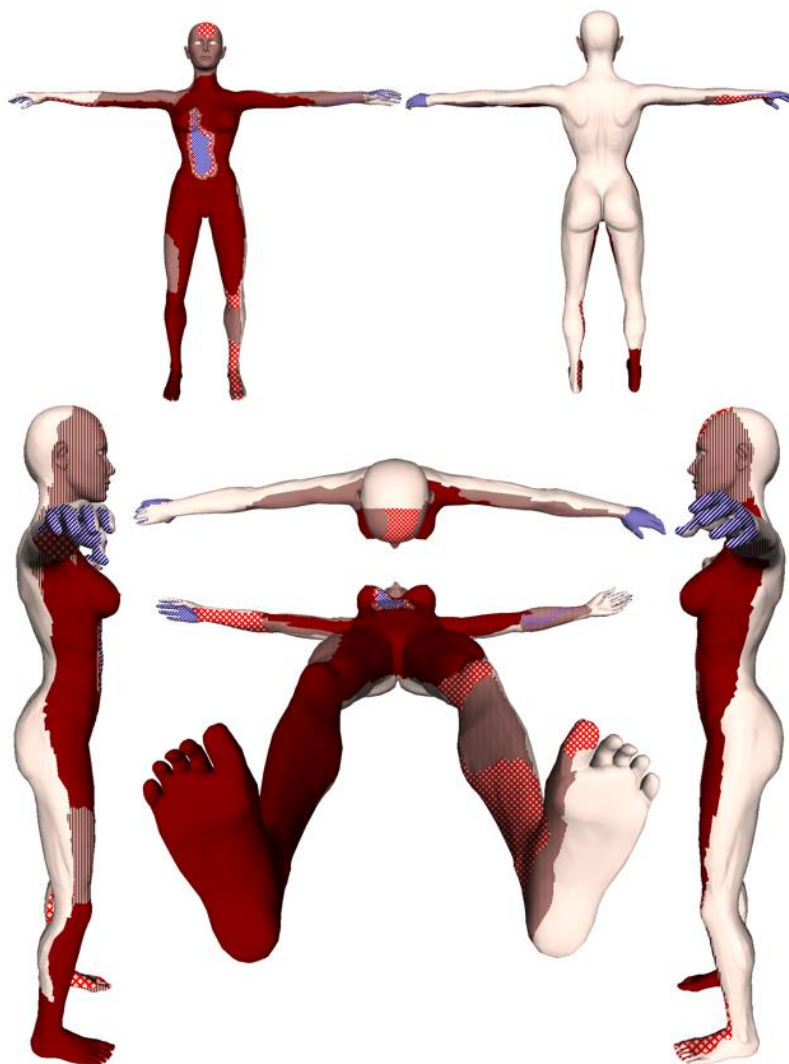
Legende

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. UNB_01

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | unbekannt | Geschlecht: | ♂ / ♀ | weiblich | | | | | |
| Alter: | 49 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 145 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 35 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



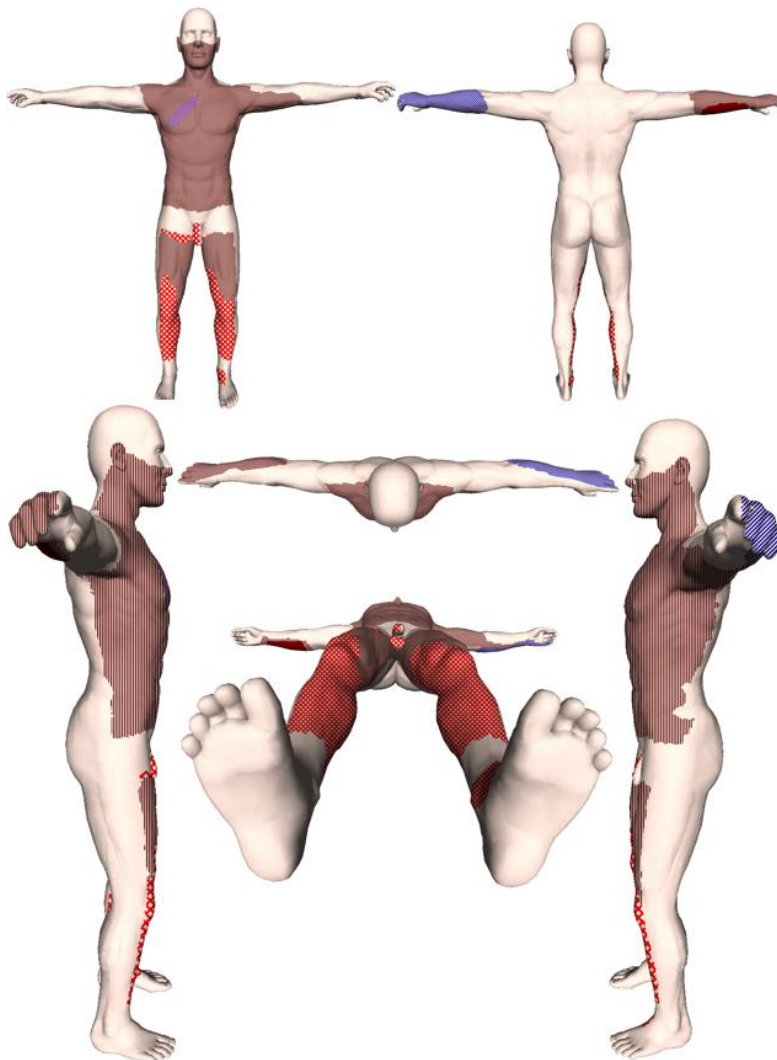
Legende

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. UNB_02

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | unbekannt | Geschlecht: | ♂ / ♀ | männlich | | | | | |
| Alter: | unbekannt | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 170 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 73 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



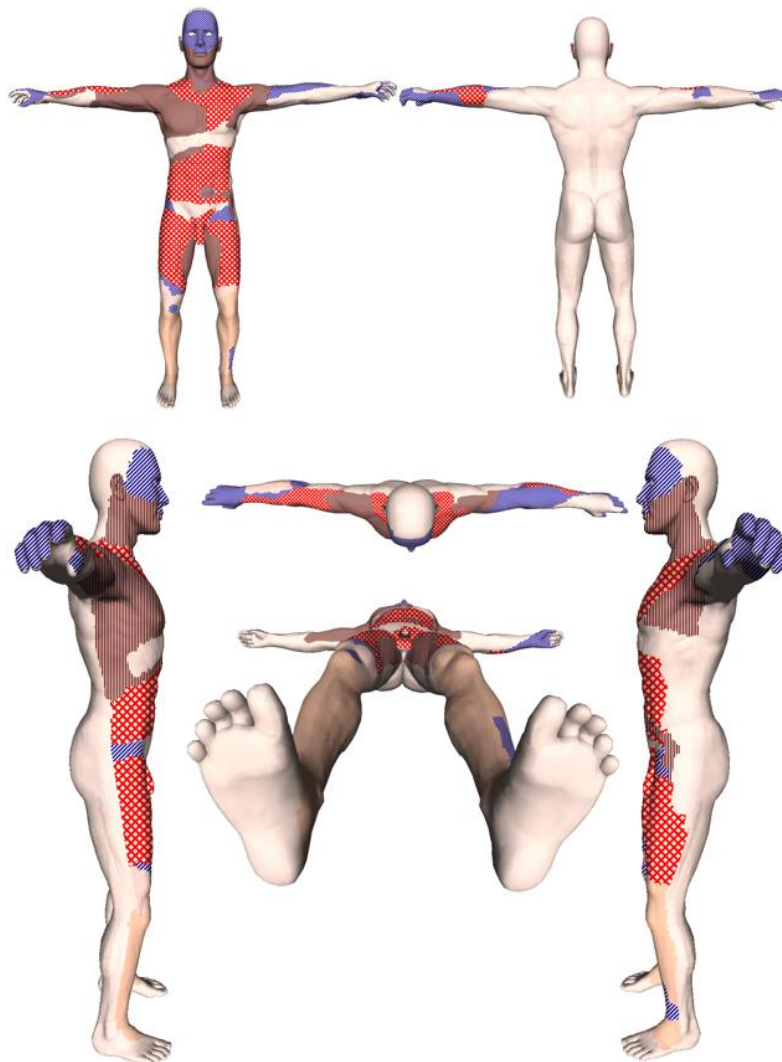
Legende

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzerriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. UNB_03

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | unbekannt | Geschlecht: | ♂ / ♀ | männlich | | | | | |
| Alter: | 61 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 171 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 67 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



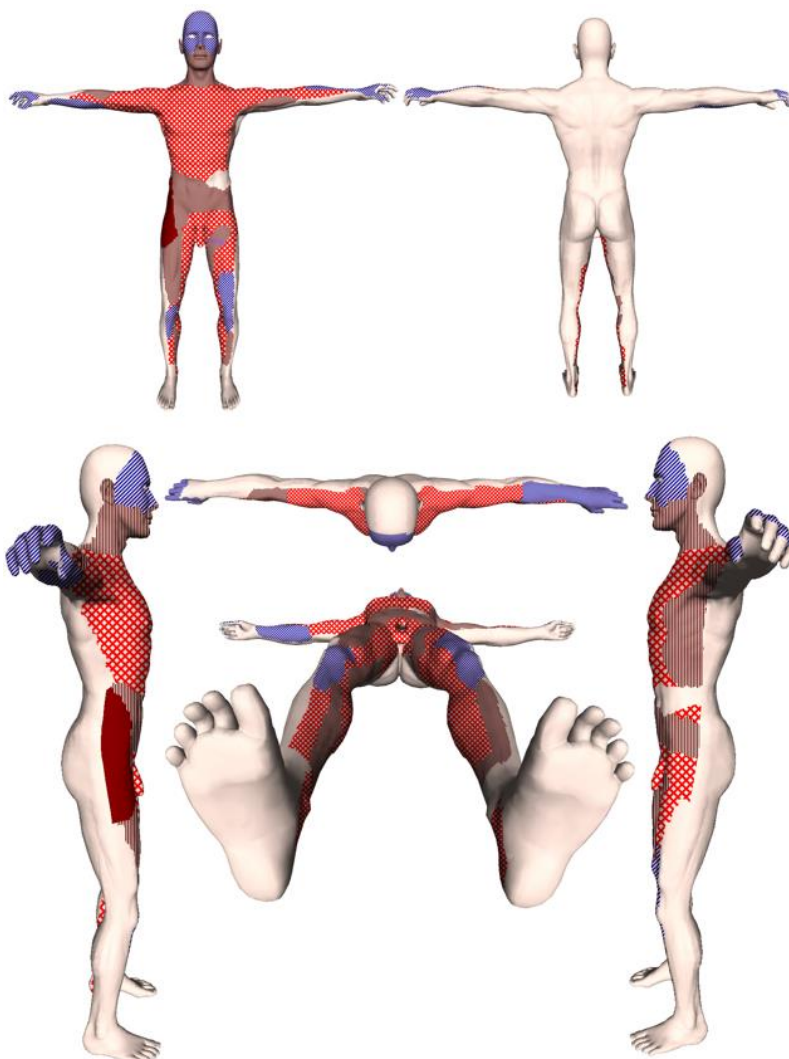
Legende

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. UNB_04

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | unbekannt | Geschlecht: | ♂ / ♀ | männlich | | | | | |
| Alter: | 36 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 170 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 58 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



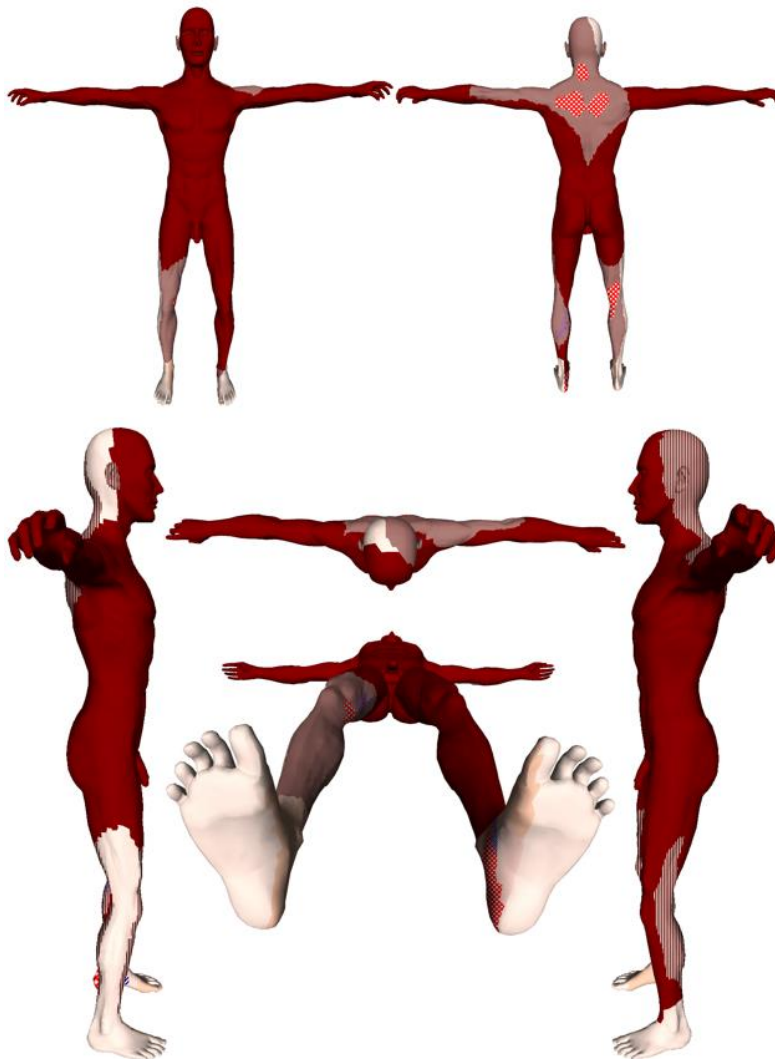
Legende

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. UNB_05

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Körperposition: | unbekannt | Geschlecht: | ♂ / ♀ | männlich | | | | | | |
| Alter: | 18 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | | |
| Größe: | 196 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | |
| Gewicht: | unbekannt | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



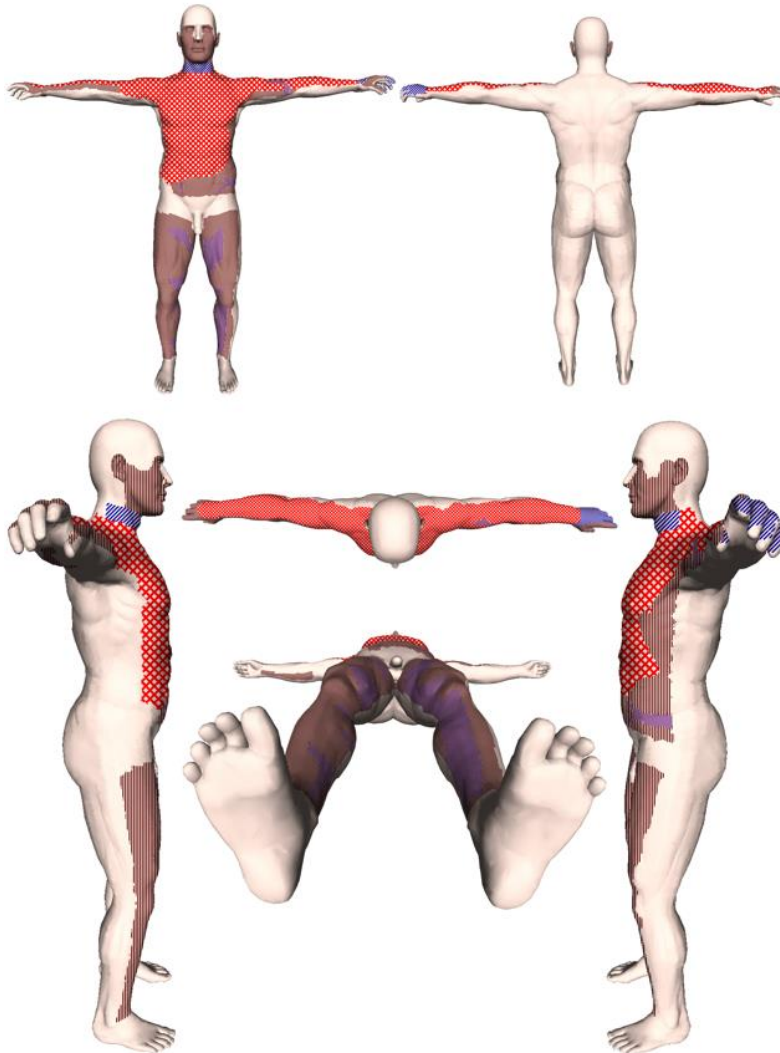
Legende

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. UNB_06

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | unbekannt | Geschlecht: | ♂ / ♀ | männlich | | | | | |
| Alter: | 73 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 175 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 94 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



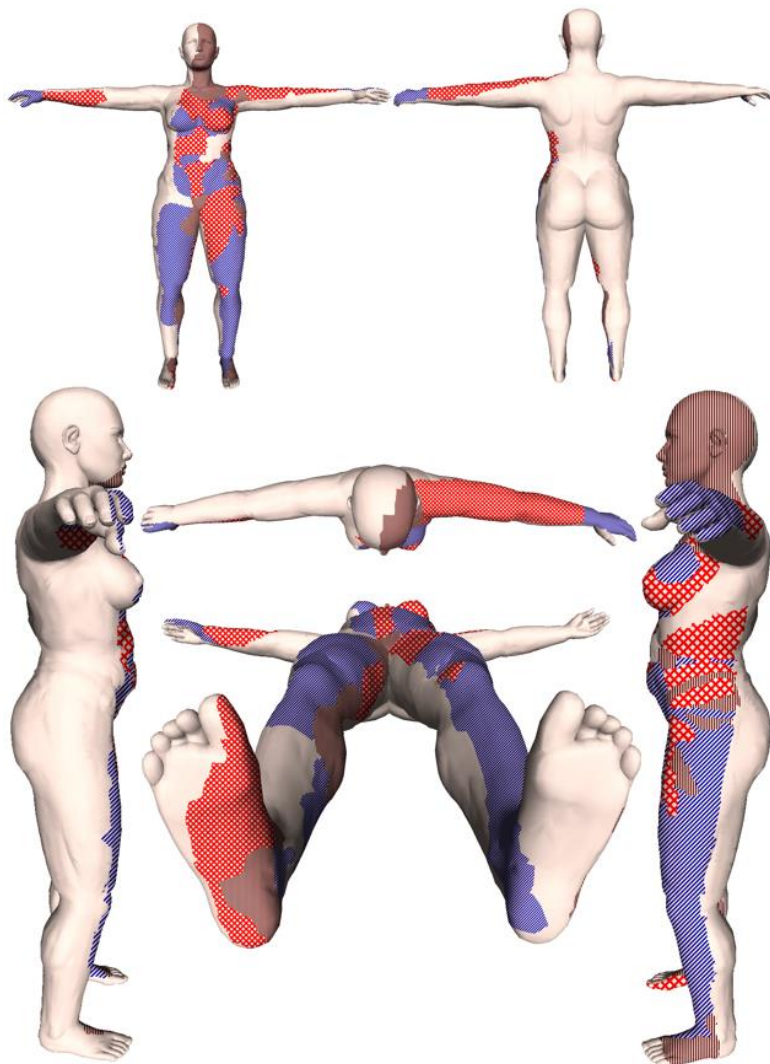
Legende

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. UNB_07

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | unbekannt | Geschlecht: | ♂ / ♀ | weiblich | | | | | |
| Alter: | 31 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 162 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 91 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



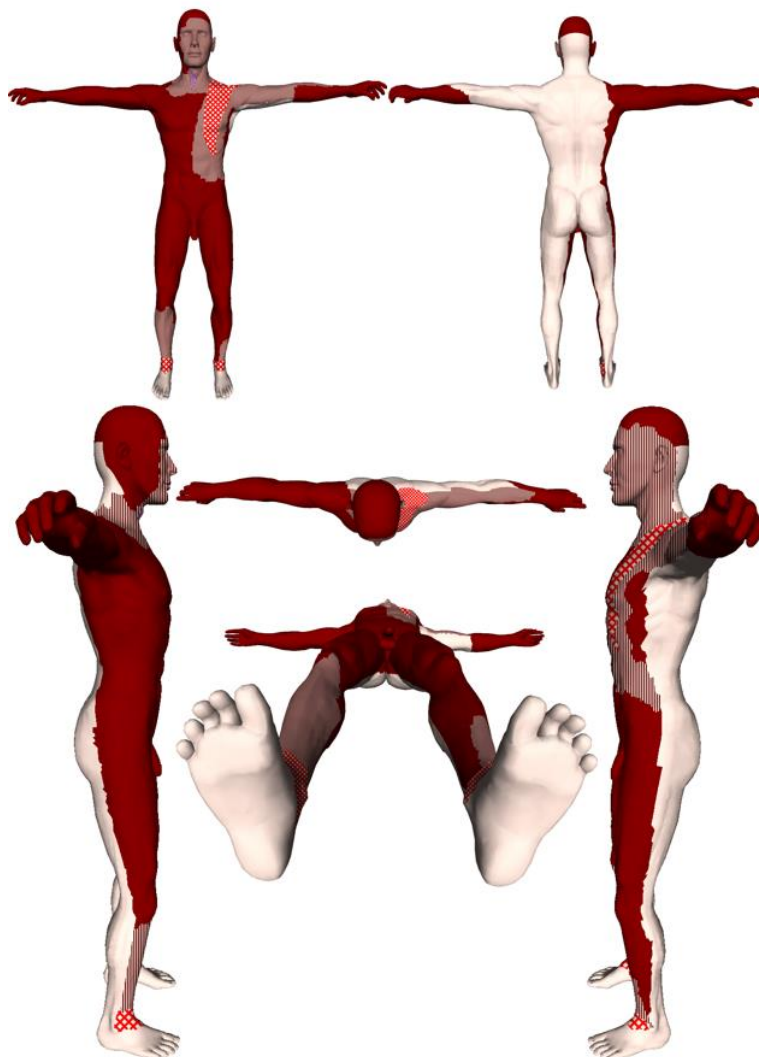
Legende

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. UNB_08

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | unbekannt | Geschlecht: | ♂ / ♀ | männlich | | | | | |
| Alter: | 21 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 178 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 55 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



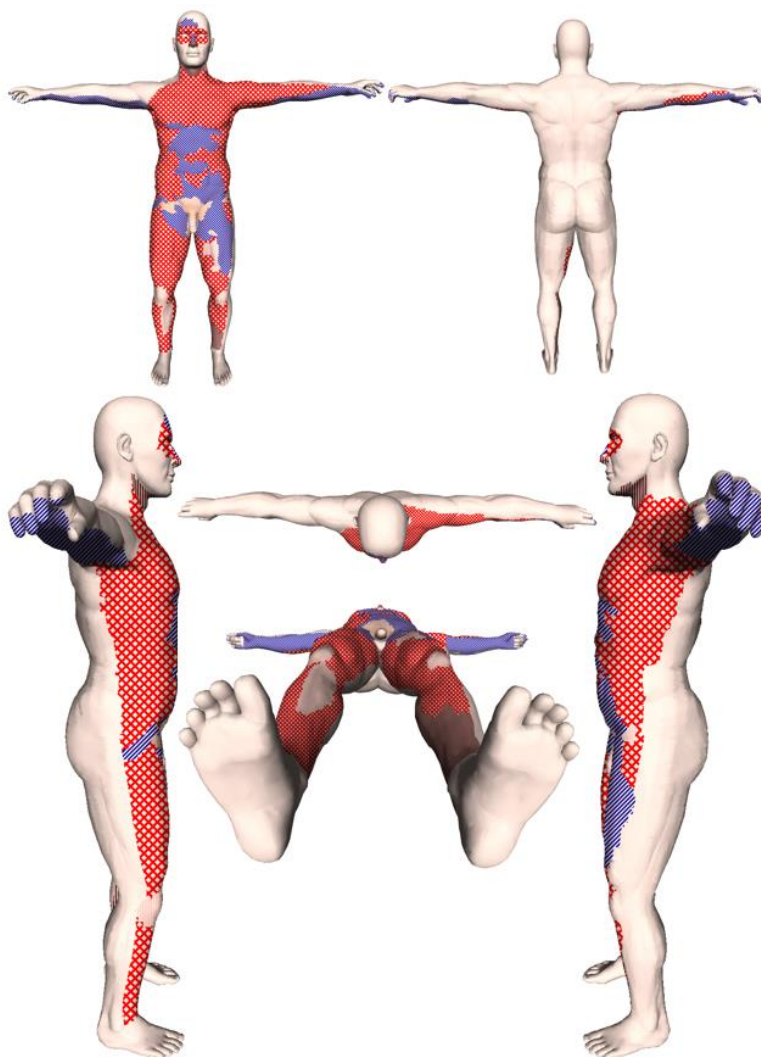
Legende

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. UNB_09

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | unbekannt | Geschlecht: | ♂ / ♀ | männlich | | | | | |
| Alter: | 32 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 179 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 104 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



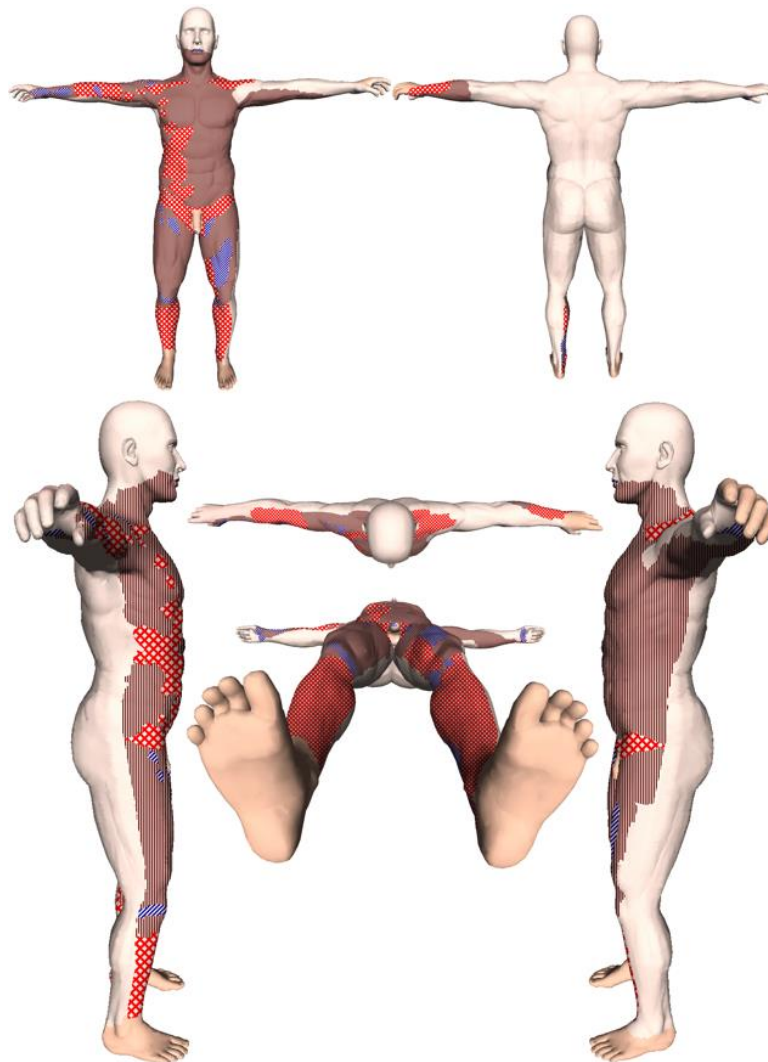
Legende

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitzeriss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

Fall-Nr. UNB_10

| | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------|---------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Körperposition: | unbekannt | Geschlecht: | ♂ / ♀ | männlich | | | | | |
| Alter: | 42 Jahre | Brandbeschleuniger: | Ja | <input checked="" type="checkbox"/> | Nein | <input type="checkbox"/> | Unb. | <input type="checkbox"/> | |
| Größe: | 177 cm | Überleben/Therapie: | Ja | <input type="checkbox"/> | Nein | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| Gewicht: | 97 kg | Grad nach Maxeiner: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Graphische Darstellung der Verbrennungsgrade



Legende

| | | | | | | | |
|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|
|  | Verbrennung 1. Grades |  | Verbrennung 2. Grades |  | Verbrennung 3. Grades |  | Verbrennung 4. Grades |
|  | Brandzehrung |  | Hitze- riss |  | Escharotomie |  | Gesunde Haut |

8.2 Analyse der einzelnen Fälle

8.2.1 Analyse der Brandleichen bei bekannter Körperposition während des Brandgeschehens

Es folgt eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Fälle. Auf eine umfangreiche Bebilderung wird in den folgenden Abschnitten aus datenschutzrechtlichen Gründen verzichtet. Fotografien sollen nur dann Verwendung finden, wenn sie zum Zweck der Präzisierung von Gegebenheiten dienen, die rein deskriptiv nicht hinreichend vermittelt werden können.

Fall-Nr. RÜ_01

34-jährige Frau, Rückenlage

Der Brandfokus liegt auf mittlerer Höhe des Torsos und erstreckt sich über den Bereich von Becken, Flanken und den Rücken.

Insbesondere der mittlere und untere Rücken, die dorsalen Oberarme sowie die laterale Hüftregion sind stark brandgezehrt, Muskulatur und Organe sind freigelegt und verkohlt. Die Fotografien zeigen eine deutliche Hohlkreuzstellung, die sich vermutlich durch den gleichen Prozess der hitzebedingten Muskelschrumpfung wie bei der Feh-



Abbildung 8-1: Hohlkreuzstellung und Freilegung von Muskulatur und Organen, Fall RÜ_01

terstellung hierbei nun für die Rückenmuskulatur ergibt und durch den brandbedingten Substanzverzehr in ihrem Erscheinungsbild unterstützt wird. Eine gute Luftzirkulation wurde somit für die dorsalen Bereiche gewährleistet. In Abbildung 8-1 wird deutlich, dass ventralseitig überwiegend die seitlichen und kaudalen Bereiche des Abdomens, die reich an Körperfett gewesen sind, durch die Flammen verzehrt wurden. Die vordere Muskelschürze und deren Hautmantel sind erhalten, wenn auch verkohlt.

Die Verkohlung der unteren Gesichtshälfte und somit höhere Affektion im Vergleich zu kranialen Kopfbereichen kann zum Beispiel auf den Beginn des Brandgeschehens zurückgeführt werden. Unter der Annahme, dass das Übergießen mit Brandbeschleuniger sowie das anschließende Entzünden des eigenen Körpers in aufrechter, a. e.

stehender Haltung stattgefunden hat, erklärt sich durch die vom Torso nach kranial aufsteigende Flammendynamik, weshalb insbesondere der unbedeckte submentale Bereich als natürlicher Vorsprung dort zu Beginn des Geschehens den züngelnden Flammen vermehrt exponiert wird. Kommt es anschließend daran zum Sturz der Person und kommt diese dann eventuell sogar in einem Bereich zum Liegen, in dem sich auf dem Untergrund eine Ansammlung von Brandbeschleuniger gebildet hat – entweder noch aus der Handlung des Übergießens resultierend oder aufgrund von seitlichem Abfließen entlang des Körpers nach dem Fallen – so würde sich für diesen Fall erklären, warum es zu einer derart ausgeprägten Verbrennung der Körperrückseite, von der man weitläufig annimmt, dass sie aufgrund der ungünstigeren Versorgung mit Frischluft eine schlechtere Umgebung für das Feuer bietet, kommen kann. Generell gilt zwar, dass Auflageflächen auf dem Untergrund den Flammen nicht zugänglich sind – Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass es sich um ein flaches, dem Körper direkt anliegendes Widerlager handelt. Dies dürfte hier im Lendenbereich nicht der Fall gewesen sein, weshalb eine Frischluftzirkulation möglich war.

Deutlich weniger stark von den Brandfolgen betroffen sind die dem Boden direkt aufliegenden Bereiche, die sich auch durch den Prozess der Brandzehrung nicht vom Untergrund gelöst haben: der Bereich zwischen den Schulterblättern sowie der Glutealbereich. In der Peripherie der Extremitäten nimmt das Verbrennungsausmaß überwiegend ab. An den distalen Unterschenkeln ist ein abrupter Übergang der Verletzungsschwere in Höhe der Sprunggelenke erkennbar, an dieser Stelle waren zum Zeitpunkt des Auffindens noch Reste von enganliegender Kleidung zu finden.

Fall-Nr. RÜ_02

68-jährige Frau, Rückenlage

Auch hier liegt der Brandfokus im Bereich der Hüfte, der Flanken und des unteren Rückens. Genauso wie beim vorhergehenden Fall wurden Körperhöhlen eröffnet. Insbesondere an der linken Seite des Torsos liegen verkohlte Rippen und Organe frei. Die Auflagefläche der Körperrückseite ist weniger stark affektiert. Die Wirbelsäule wird durch ein schmales, längliches Areal von lederartig veränderter Haut bedeckt. Im Vergleich zum vorhergehenden Fall sind hier die Extremitäten höhergradig verbrannt. Wie den Bildern vom noch brennenden Leichnam am Tatort entnommen werden kann, befanden sich

beide Arme in gebeugter Haltung oberhalb des Thorax. Somit lagen die Innenseiten Unterarme und Hände in direkter Reichweite der Flammen. Bei Fall RÜ_01 waren diese im Schultergelenk hingegen weiter abduziert und die distalen Armabschnitte weniger dem Feuer ausgesetzt.

Betrachtet man die direkte Umgebung des Leichnams am Tatort, so zeigt sich, dass der Untergrund insbesondere im Bereich von Becken und Beinen ebenfalls deutlich durch das Brandereignis gezeichnet ist. Auch hier lässt sich die Vermutung anstellen, dass dieses relativ scharf abgegrenzte Gebiet sonst eher schwer entflammbar, grünen Grases deshalb bessere Brandeigenschaften aufwies, da dort während des Übergießens größere Mengen an Brandbeschleuniger aufgetroffen sind. Diese Annahme wird dadurch unterstützt, dass sich der im Sinne der Spurenerhaltung höchstwahrscheinlich nicht durch Dritte bewegte Rucksack der Toten unversehrt nur wenige Zentimeter von ihren Füßen



Abbildung 8-2: Noch brennender weiblicher Leichnam am Fundort, Fall RÜ_02

entfernt befindet. Auffällig ist in der Hinsicht auch, dass der an die Flanken angrenzende Untergrund ausschließlich in der direkten Umgebung betroffen ist, während sich um beide Beine herum eine deutlich ausgedehntere Reichweite des Flammeneinflusses zeigt. In Konsequenz weisen beim vorliegenden Fall auch die peripheren Abschnitte der unteren Extremitäten Verbrennungen bis zum Grad der Brandzehrung auf.

Fall-Nr. RÜ_03

Ca. 50-jährige Frau, Rückenlage

Am intensivsten verbrannt sind bei diesem Fall die Region des Dekolletés sowie alle ventralen und lateralen, kranial davon gelegenen Abschnitte des Kopfes, die Schultern sowie die Gluteal- und Oberschenkelbereiche. Das occipitale Areal ist im Vergleich zum Gesicht geringer affektiert. Am Oberkopf sind noch einzelne, nur wenige Zentimeter lange Haarbüschel stehen geblieben. Die dorsale Auflagefläche ist bei diesem Fall deutlich größer und erstreckt sich über den gesamten mittleren Rücken. Nach kranial und kaudal ist es – gegebenenfalls infolge nun nicht mehr vorhandener Kleidungsstücke –

scharf begrenzt und nach zentral hin kaum versehrt. Weitgehend intakte Haut findet sich nur im mittleren Bereich der Lendenregion linksbetont. Auch die Verbrennungsmuster von Abdomen und Genitalregion zeugen von einer geringfügigen protektiven Wirkung zuvor getragener Kleidungsstücke. Zu Beginn der Obduktion sind die Füße noch mit überwiegend erhaltenen Schuhen bekleidet. Nach deren Entfernung zeigt sich dort mehrheitlich gesunde Haut. Die Verbrennungsintensität ist an den Extremitäten in Richtung der Peripherie nicht eindrucklich, aber dennoch geringfügig abnehmend. An der linken Oberarmvorderseite findet sich eine ca. 15 cm hohe und bis zu ca. 10 cm breite Hautaufreißung, darunter Unterhautfettgewebe und Muskulatur freiliegend und unberuht, die angrenzende Haut mit schwarzen Verkohlungen. Auch am linken Unterarm und in der linken Kniekehle ist es infolge der Hitzeeinwirkung zu mehreren Hautaufreißungen gekommen.

Fall-Nr. RÜ_04

77-jähriger Mann, Rückenlage

Laut Obduktionsbericht liegen dritt- bis viertgradige Verbrennungen an etwa 95 % der KOF vor, lediglich in der Analspalte und an den Füßen sind Lividverfärbungen sichtbar. Reste von Kleidung findet sich über dem Unterbauch, Schuhe und Socken überwiegend unversehrt noch an den Füßen vorhanden. Die Submentalregion, die untere Gesichtshälfte sowie die Ohrenpartien sind überwiegend viertgradig verbrannt. Ein Streifen stärkerer Brandversehrung zieht sich über die linke Halsseite bis nach supraclavikulär. Die axillären Bereiche, der mittlere Unterbauch und das Genital sind ebenfalls teilweise verkohlt. An beiden Händen ist die Haut im Begriff, sich handschuhartig abzulösen. Eine Abnahme der Verbrennungsintensitäten in Richtung der peripheren Extremitäten ist nur geringfügig ausgeprägt. Am deutlichsten kommt dies an den noch bekleideten Füßen hervor. Aufgrund der nur vorderseitig fotografisch dokumentierten Brandleiche ist eine potentielle Aussparung an der Rückenpartie im Sinne der Auflagefläche nicht möglich.

Fall-Nr. RÜ_05

Mann unbekanntes Alters, Rückenlage

Es handelt sich um einen Mann mit stämmiger Figur, der rücklings neben einem ausgebrannten Auto liegend tot aufgefunden wurde. Vorliegend ist wie im vorhergehenden Fall eine Aufnahme der Deckenkamera vor Obduktionsbeginn mit Dokumentation

der Ventralseite des Leichnams. Der Brandfokus erstreckt sich über die Körperbereiche ab Hosenbundlinie aufwärts mit besonderer Betonung der Flanken, der Axillarbereiche, der Innenseiten der Arme sowie mit deutlicher Verkohlung des Halses und der unteren wie auch weniger stark ausgeprägt der oberen Gesichtshälfte. Verminderte Versehrtheit zeigt sich an den Handrückseiten, dem Genital- und Leistenbereich sowie zum Teil der Oberschenkel und Knie. Auch hier kommt es zu einem abrupten Übergang an der unteren Extremität von dritt- bis viertgradig verbrannten Unterschenkeln zu intakten, noch getragenen Socken und Schuhe. Die Arme sind bis in Höhe der Handgelenke ebenfalls dritt- bis viertgradig verletzt, distal davon löst sich die Oberhaut beidseits handschuhartig weitgehend ab. Das Kopfhaar ist laut Protokoll im hohen Stirnbereich bis zu 3 cm lang, in den seitlichen Arealen nur noch in vereinzelt Büscheln anzutreffen und über der übrigen Kopfschwarte mit einer maximalen Länge von nur noch 1 mm anzutreffen. Ebenfalls wird beschrieben, dass die Kopfhaut selbst in der hohen Scheitelhinterhauptspartie blasig und erythematös verändert ist. Die Ohren sind beidseits verkohlt. Auch hier ist eine Beurteilung der rückwärtigen Körperpartien nicht ausreichend möglich.

Fall-Nr. RÜ_06

64-jähriger Mann, Rückenlage

Auch bei diesem Fall liegt der Brandfokus auf dem Torso des Leichnams, die Verbrennungen sind insgesamt jedoch weniger stark ausgeprägt. Es kam erst nach einer Überlebenszeit von etwa einem Tag zum Versterben infolge eines Multiorganversagens. In Leisten- und Genitalbereich ist die Haut überwiegend unversehrt, auch die Oberfläche des rückwärtigen Gesäßbereichs ist laut Obduktionsbericht intakt. Gleiches gilt für die distalen Anteile des linken Unterarmes einschließlich der Haut der linken Hand. Der rechte Arm weist ausgedehntere Verbrennungen 3. Grades auf. Hier ist ebenfalls die Peripherie weniger (zweitgradig) verbrannt. Lokale, intensive Verbrennungsherde finden sich an der linken Flanke. Ein Abnehmen der Verletzungsintensität ist vom Übergang der unteren zur oberen Gesichtshälfte zu verzeichnen. An der Kopfhaut sind nur noch einzelne, bis zu 1 cm lange Haare abgrenzbar. Eine Beurteilung der Beine unterhalb der Knieregion ist nicht möglich.

Fall-Nr. RÜ_07

54-jähriger Mann, Rückenlage

Über den Körper verteilt finden sich Verbrennungen 2. – 4. Grades. Insbesondere der Unterbauch, Becken, Beine und untere Gesichtshälfte zeugen von starker Feuereinwirkung. In Höhe der Leisten sind streifenförmige, weniger stark versehrte Bereiche zu erkennen, am ehesten als Zeugnis von enganliegender Unterbekleidung. Auch an den Oberarmen sind ähnliche abrupte Übergänge, gleichsam dem Abbild von T-Shirt-Ärmeln, ersichtlich. Die Unterarme, Hände und Füße sind bis zu zweitgradig verbrannt mit entsprechender Ausbildung von Pseudowaschhaut. Die rückwärtigen Partien des Rumpfes sind im Sinne der weniger zugänglichen Auflageflächen insbesondere über dem Thorakal- sowie Gesäßbereich weniger versehrt bis unversehrt. Die höher gelegenen Bereiche bis zu den Schulterblättern sind bis zu drittgradig verbrannt.

Fall-Nr. RÜ_08

48-jähriger Mann, Rückenlage

Der Tod des Mannes ist noch während der initialen Versorgung im Rettungswagen eingetreten. Als Brandfokus sind der Kopf-/Halsbereich sowie das gesamte linke sowie das innenseitige rechte Bein zu nennen. Wie im vorhergehenden Fall werden auch hier protektive Einflüsse von enganliegender Unterbekleidung sichtbar. Reste derer sind nicht mehr vorhanden, wohl aber einzelne Fetzen einer Jeanshose über dem linken Becken. Im Obduktionsbericht wird beschrieben, dass die Brandverletzungen circa 80 % der KOF betreffen. Hierbei ist lediglich der Rücken entsprechend der Auflagefläche von schwerwiegenderen Verbrennungen ausgespart.

Interessant sind die begrenzten Areale um die Knieregionen rechts- sowie auch in Richtung des ventralen Ober- und Unterschenkels ziehend linksseitig, die trotz der hohen Verbrennungen in den umliegenden Bereichen nur zweitgradige Brandwunden aufweisen. Nach Entfernen des noch anliegenden Schuhwerkes imponiert die Oberhaut der Füße aufgequollen und sich im Sinne einer Pseudowaschhaut ablösend. Totenfleckverfärbungen sind ersichtlich. Im unteren Drittel der Unterschenkel zirkulär aufeinandertreffende Verbrennungen unterschiedlicher Grade, am ehesten zu verstehen als Einflussnahme durch enges Sockengewebe, dieses ist nicht mehr vorhanden.

Die Haare am Hinterkopfbereich sind abgebrannt, in der Oberkopf- und Schläfenregion sind noch Reste der Behaarung mit einer Länge von ca. 3 cm stehen geblieben. Am deutlichsten ausgespart ist die mediale, unbehaarte Stirn, in Richtung kaudal nimmt die Verbrennungsschwere des Gesichtes sowie die des Halses zu. Die Vorderseite des Torsos ist überwiegend von einer Verbrennungsschwere 3. Grades gezeichnet, einzelne Areale insbesondere in Höhe der Mamillen weisen vertrocknete Wundgrunde von kollabierten Hautblasen auf. An den Armen besteht etwa in Höhe der Ellbogen ein Übergang von dritt- auf zweitgradige Verbrennungen. An den Händen löst sich die Oberhaut ab.

Fall-Nr. RÜ_09

49-jährige Frau, Rückenlage

Diese Brandleiche weist hochgradige Hitzeschäden in Form von Verkohlungen und Brandzehrung sowie partielle Amputationen der Extremitäten auf (Grad VII nach Maxeiner). Der gesamte Kopf ist verkohlt, nur noch wenige Reste des Kopfhaares haften an den seitlichen Schädelpartien an. Die Halsmuskulatur ist freigelegt. Es hat eine Eröffnung der Brust- und Bauchhöhle stattgefunden und innere, zum Teil stark verkohlte Organe liegen frei. Am rückseitigen Torso sind ebenfalls deutliche Verkohlungen entstanden. Einige Rippen fehlen. Der linke Ellbogen sowie das Handgelenk finden sich in Beugehaltung. An beiden Oberarmen liegt die Muskulatur frei. Der rechte Unterarm ist als einziger Körperbereich nicht bis auf die tiefen Gewebsschichten versehrt, hier liegt die Lederhaut dem Gewebe noch an, weist aber dennoch ausgeprägte, hitzebedingte Beschädigung auf. Der linke Oberschenkelknochen ist durch den Brand frakturiert und der linke Fuß wurde in Höhe des Sprunggelenkes amputiert. Das rechte Bein ist ebenfalls unterhalb des Knies amputiert. Beide Füße liegen laut Obduktionsbericht bei und sind hochgradig hitzeverändert.



Abbildung 8-3: Ausschnitt der Übersichtsaufnahme mit der Deckenkamera, Fall RÜ_09

Als Ursache der weniger starken Ausprägung der Brandzehrung des rechten Armes ist zu erwägen, dass

- a) die Person Rechtshänderin war und sich mit der rechten Hand Brandbeschleuniger übergossen hat. Der rechte Unterarm selbst wurde somit weniger bis gar nicht mit Flüssigkeit benetzt.
- b) (ggf. zusätzlich) der rechte Arm während des Brandgeschehens weit vom brennenden Torso weggestreckt war.

Fall-Nr. RÜ_10

60-jährige Frau, Rückenlage

Es handelt sich um einen Leichnam mit ausgedehnten thermischen Veränderungen von etwa 80 % der Körperoberfläche überwiegend 3. Grades. Laut Obduktionsbericht ist die Rückseite des Rumpfes vornehmlich unverletzt. Eine Ausnahme stellt der Bereich zwischen den Schulterblättern und die kranial gelegenen Hautareale dar. Hier finden sich Hautablösungen mit nach kopfwärts zunehmender Verkohlung. Die Vorderseite des Rumpfes ist überwiegend dritt- bis viertgradig versehrt. Lokale zweitgradige Veränderungen um die Mammae sowie in Höhe des Bauchnabels lassen sich auf die getragene Kleidung zurückführen. Vom Dekolleté nach submental und peroral ziehend imponieren Verkohlungen, diese nehmen in Richtung der Augenpartie wieder ab. Ab dem mittleren Bereich der Oberarme ist die Verbrennungsschwere nach peripher tendenziell abnehmend. Die Haut der Hände löst sich handschuhartig ab. An der rechten Hand werden schwärzliche Verfärbungen radiallyseitig beschrieben. Die Kopfbehaarung weist noch eine maximale Länge von 13 cm auf. An Hinterhaupt, über der zentralen Scheitelpartie, über der Stirn sowie im Schläfenareal ist sie versengt. Die Oberschenkelvorder- und -innen-seiten sind hauptsächlich drittgradig verbrannt. Unterhalb des Knies nehmen die hitzebedingten Veränderungen zusehends ab. Die Füße sind beidseits weitgehend unverletzt.

Fall-Nr. B_01

50-jähriger Mann, Bauchlage

Beim Fund der Leiche wurde eine zweite Brandstelle einige Meter entfernt gefunden. Es kann angenommen werden, dass sich der Suizident nach dem Entzünden noch bewegt haben muss und letztendlich vorneüber gefallen ist. Der Fokus des Brandes liegt

auf den lateral- bis ventralseitigen Körperarealen, wobei es zu einer enormen Brandzehrung mit Höhlenbildung im Bereich des Beckens gekommen ist. Die stärkste sichtbare Brandzehrung befindet sich an der Flanke in Höhe des Beckens und zieht von dort lateralseitig in Richtung Thorax. Die Eröffnung der Bauchhöhle mit konsekutiver Konsumierung innerer Organe hat oberhalb der Beckenkämme stattgefunden. Dort resultierten ferner Brandfrakturen des Beckens und der Wirbelsäule. Ebenfalls freigelegt wurde der rechtsseitige Thorax, dort kam es zu einer Brandversehrung des Lungengewebes und hitzebedingten Frakturen der Rippen. Die rückwärtigen Rumpfpartien sind hingegen geringer affektiert. Auffällig ist die ausgeprägte Brandzehrung der Körperseiten, während über dem Gesäß größtenteils erhaltenes Gewebe der Unterbekleidung aufliegt. Das Hinterhaupt ist großflächig verkohlt, die Keratinstrukturen der Haare sind zu kleinen knäuelartigen Gebilden zusammengeschrumpft. Die Beine und vor allem die distalen Bereiche wie Unterschenkel und Füße sind von den Flammen deutlich geringfügiger tangiert, von den Unterschenkeln abwärts umhüllen Reste einer Hose sowie unversehrte Socken und Schuhe dem Körper. Torso und Kopf der Leiche sind mit unbekanntem Material bedeckt. Die linke Hand lag in unmittelbarer Nähe des Kopfes und ist stärker betroffen als die rechte. Am rechten Daumengrundgelenk ist aufgrund von lokaler Verkohlungen ein Nachweis von direkter Flammeneinwirkung möglich.

Fall-Nr. B_02

39-jähriger Mann, Bauchlage

Eine unbeschädigte Jeans sowie eine Jacke wurden neben dem Leichnam gefunden. Es ist davon auszugehen, dass diese zum Zeitpunkt des Brandes nicht getragen wurden. Die am intensivsten verbrannten Areale sind der Torso, die Flanken, die Unterschenkel sowie der rechte Arm. Bei der Betrachtung des Kopfes fällt auch in diesem Fall eine starke Hitzeeinwirkung auf die untere Gesichtshälfte auf, die in Richtung Stirn nachlässt. Eine vermehrte Verkohlungen zeigt sich insbesondere auf der linken Wange. Am Oberkopf sind die Haare zum Teil erhalten oder zirkulär versengt. Am Hinterkopf und an den seitlichen Partien ist die Behaarung überwiegend nicht mehr vorhanden. Die Haut über der linken Halsseite ist lediglich zweitgradig verbrannt, während die Gegenseite viertgradige Verbrennungsmerkmale aufweist. Der ventrale Torso ist dritt- bis viertgradig verbrannt. Als geringfügiger versehrte Auflagefläche lässt sich am ehesten die rechte vordere Schulter identifizieren. Zu den Flanken hin nimmt das Verbrennungsausmaß zu. Insbesondere

die Rückseite der rechten Schulter sowie der rechte Rücken waren großer Flammeneinwirkung ausgesetzt. Ebenfalls infolge des Bodenkontaktes protektiv beeinflusst wurden die distalen Oberschenkelvorderseiten. Dem Genitalbereich sowie dem Gesäß liegen Teile einer Unterbekleidung auf. Die Verbrennungsintensität der Beinrückseiten nimmt in Richtung der Unterschenkel zu. An den Füßen finden sich Reste von Lederschuhen und Wollsocken. Der rechte Arm ist proximal und distal der Ellenbeuge stark brandgezehrt und eine Freilegung der Muskulatur hat stattgefunden. An beiden Händen findet sich Pseudowaschhaut. Die Fingerspitzen der rechten Hand sind verkohlt.

Fall-Nr. B_03

Frau mittleren Alters, Bauchlage

Der Fokus des Brandes konzentriert sich auf die seitlichen Rumpfteile, die Beine als auch den Schultergürtel. Am Hinterkopf sowie am rück- und vorderseitigen Nackenbereich zeigen sich deutliche Verkohlungen. Die Haare sind im Bereich der Scheitel-/Hinterhauptsregion überwiegend versengt und die Ohren verkohlt. An der linken Halsseite ist die Muskulatur freiliegend. Die Flanken zeugen von deutlicher Verkohlung, die in Richtung der Rückenmitte hin nachlässt. Dem Sektionsprotokoll ist zu entnehmen, dass die zentrale Bauchregion ebenso wie die Oberschenkelvorderseiten von den Verkohlungen ausgenommen ist. Die Unterschenkelvorderseiten hingegen lagen infolge der Beugekontraktion dem Boden nicht direkt auf und sind ebenfalls von viertgradigen Verbrennungen betroffen. Die Füße wiederum sind größtenteils frei von Hitzeeinwirkungen. Das rechte Gesäß und die dorsalen Unterarme sind von Textilresten bedeckt. An der rechten Daumenbeere wird eine punktförmige verkohlte Hautläsion beschrieben.

Fall-Nr. B_04

Mann mittleren bis höheren Lebensalters, Bauchlage

Sehr eindrücklich zeigt sich bei diesem Fall die Unversehrtheit eines zentralen Bereiches der Bauchdecke, die der Auflagefläche entspricht. Das direkt angrenzende Gewebe darum herum ist hochgradig brandversehrt, eine Freilegung von Organen und Muskeln hat sich ereignet. Diese reicht vom Thorax bis über die gesamten Oberschenkelvorderseiten. Die Knie scheinen ebenfalls Bodenkontakt gehabt zu haben. Insbesondere der rechtsseitige präpatellare Bereich ist kaum versehrt. Die Unterschenkel weisen v.a. dritt-

gradige Verbrennungen auf. Am Übergang zu den Sprunggelenken zeichnen sich sockenförmige Berandungen ab. Reste von Wollsocken und Halbschuhen waren laut Bericht nach an den Füßen vorhanden. Die Verbrennungsschwere an den Armen nimmt nach distal hin ab. Die ulnarseitigen Unterarmkanten sind ähnlich schwer wie die weiteren Auflageflächen versehrt. Die Haut der Hände ist beidseits durch eine handschuhartige Ablösung gekennzeichnet. Auch hier wird die nach oben schlagende Dynamik der Flammen während einer zu Beginn aufrechten Körperposition anhand des Verbrennungsmusters des Gesichts deutlich. Der Hals sowie die Region bis in Höhe des Jochbeins sind viertgradig verbrannt, während darüberliegende Areale geringer betroffen sind. Reste der Kopfbehaarung sind kolbenförmig aufgetrieben.

Fall-Nr. SEITL_01

41-jähriger Mann, Seitenlage links

Der Fokus des Brandes befand sich hauptsächlich an den Oberschenkelvorder-, zum Teil auch an den -rückseiten. Es fand eine Freilegung der Muskulatur statt. Ausgeprägte Brandversehrung lässt sich am Torso sowie an den Armen verzeichnen. Die Verbrennungen sind dort dritt- bis überwiegend viertgradig. Die linke Oberarmaußenseite, der linke Unterschenkel fibulaseitig sowie die linke Hüfte waren dem Untergrund aufliegend. Dies schlägt sich jedoch nur in einer geringfügig verminderten Verbrennungsintensität nieder. Die untere Gesichtshälfte ist bis in Höhe der Ohren verkohlt. Auffällig sind die deutlichen Verbrennungen an den während des Brandgeschehens nach oben gerichteten Fußkanten, die trotz anhaftenden Lederschuhresten bis viertgradig verbrannt sind. Die anderen Fußanteile lassen die Ausbildung von Pseudowaschhaut erkennen. Über dem Gesäß waren zum Auffindezeitpunkt Reste einer enganliegenden Unterhose vorzufinden. Der Rücken war zum Teil mit einem T-Shirt bedeckt und an den Unterschenkel hafteten brandgezeichnete Hosenbeine an.

Fall-Nr. SEITL_02

Mann unbekanntes Alters, Seitenlage links

Bei diesem in Linksseitenlage verbrannten Leichnam lassen sich Brandverletzungen überwiegend über der rechten, oberliegenden Körperhälfte feststellen. Anhand des Verbrennungsmusters kann nachvollzogen werden, dass sich das linke Bein in der Hüfte in Flexionshaltung befunden haben muss, da sich über der linken Leisten- und proximalen

Oberschenkelregion große Teile gesunder Haut finden. Die untere Kopfhälfte inklusive Mundpartie und Ohren sowie der Hals zählen ebenfalls zu den am stärksten thermisch veränderten Arealen. Ab der Nase aufwärts zeigen sich erythematöse, in Ablösung begriffene Oberhautbezirke. Der Rumpf ist vorderseitig mittig und in der Intensität nach rechts lateral zunehmend dritt- bis viertgradig verbrannt. Eine gerade Linie grenzt die periumbilikalischen Verkohlungen in Hosenbundhöhe nach kaudal ab. Die Vorderseite des rechten Oberschenkels ist verkohlt, der rechte Unterschenkel scheint überwiegend unverletzt. An der linken distalen Oberschenkelvorderseite imponiert eine flächenhafte Verkohlung mit Rötung im Randbereich. Auch auf dieser Seite ist der Unterschenkel zum großen Teil unverletzt. Linksseitig löst sich die Haut am Ober- wie auch am Unterarm flächenhaft ab. Der rechte Oberarm ist vorderseitig bis zum mittleren Drittel vollständig verkohlt. Proximal und distal des Ellbogens zeigen sich zweitgradige Verbrennungen, die nach distal in ihrer Schwere sogar zunehmen.

Fall-Nr. SEITL_03

38-jähriger Mann, Seitenlage links

Für diesen Fall ist eine fotografische Dokumentation nur für einen Ausschnitt des seitlichen Rumpfes vorhanden, weshalb keine vollumfänglicheren Einzeichnungen in den zugehörigen Avatar vorgenommen werden konnten. Die Rumpfvorderseite weist, soweit einsehbar, deutliche Spuren von Brandzehrung auf. Tiefer liegende Gewebe wurden freigelegt, eine Eröffnung der Bauchhöhle mit Vorfall von Darmschlingen im linken Unterbauch hat sich ereignet. Laut Obduktionsbericht wurde auch die linke Brusthöhle mehrfach brandbedingt eröffnet. Der obere und mittlere Rücken ist bis zu drittgradig verbrannt. Ausgeprägte Brandzehrung findet sich auch am unteren Rücken und im Bereich des Gesäßes. Die Innenseite des rechten Oberarmes ist dritt- bis viertgradig verbrannt.

Fall-Nr. SEITR_01

47-jährige Frau, Seitenlage rechts

Die intensivsten Verbrennungen finden sich im vorliegenden Fall am Torso und im Hals-/Kopfbereich. Am linksseitigen Hinterkopf sind die Haare bis auf wenige schwarze Reste abgesengt, am Oberkopf und an den rechten seitlichen Partien zum überwiegenden Teil noch mit Längen von mindestens 5 cm vorhanden. Das linke Ohr ist sichtbar geschrumpft und geschädigt. Die Submentalregion sowie die ventrale Halshaut sind

verkohlt. An der Rückseite des Rumpfes finden sich thermische Schädigungen 2. – 3. Grades, gleiches gilt auch für die Außenseite des linken und Innenseite des rechten Beines sowie für den linken Arm. Pseudowaschhaut lässt sich an den Händen feststellen. Von den Verbrennungen völlig ausgespart sind die Füße. Diese sind nach Erlöschen des Brandes noch mit unbeschädigten Schuhen bekleidet. Reste einer Hose im Gesäßbereich und eines Oberteiles finden sich ebenfalls dem Körper anhaftend.

Fall-Nr. SEITR_02

57-jähriger Mann, Seitenlage rechts

Wie bei Fall SEITL_02 lassen sich auch hier Rückschlüsse auf die Positionierung der Extremitäten anhand des Verbrennungsmusters ziehen. Im Genital-/Unterbauchbereich besteht eine Aussparung mit scharfer Begrenzung zur verbrannten Haut, die auf aufeinanderliegende und somit vor Flammen geschützte Hautareale hinweist. Auch hier dürfte folglich eine Flexion in der rechten Hüfte vorgelegen haben. Es finden sich am gesamten Körper ausgedehnte thermische Hautschädigungen, überwiegend in Form von landkartenförmig konfigurierten Hautrötungen, die durchsetzt sind von großflächigen Verkohlungen der Haut. Im Gesicht- und Kopfbereich sind von den thermischen Verletzungen lediglich die Nasenpartie und die hohe Stirnregion ausgenommen. Von perioral bis zum Kinn reichend zeigen sich Verkohlungen. Der vordere Rumpf weist zum großen Teil drittgradige Verbrennungen auf. An den Beinen ist eine nach distal zunehmende Verbrennungsintensität zu verzeichnen. Die Füße sind dritt- bis viertgradig thermisch verändert. Das rechte Bein ist im Vergleich zum oben liegenden linken deutlich weniger versehrt. Betrachtet man die Arme genauer, verhält es sich hinsichtlich der Seitenunterschiede gegenteilig.

Fall-Nr. SEITR_03

62-jährige Frau, Seitenlage rechts

Es findet sich eine halo-förmige Versengung der Haare bis auf wenige Millimeter Länge am Hinterhaupt. Lediglich in der hohen Stirnpartie und an den Schläfen sind noch Reste der Kopfbehaarung erhalten. Eine brandbedingte Veränderung im Gesicht ist in diesem Fall weniger eindrücklich als bei den meisten vorhergehenden Fällen. Dennoch lässt sich eine Abstufung von submental nach kranial feststellen. Die Ohrmuschel ist linksseitig partiell verkohlt. Der Torso ist vorder- wie rückseitig überwiegend drittgradig

verbrannt. Am Rücken vermeint man im Bereich der dort verlaufenden BH-Träger deutlichere Brandspuren zu erkennen. Die Verbrennungen des rechten Armes sind in ihrer Schwere in distaler Richtung abnehmend, am linken Arm verhält es sich ähnlich, jedoch sind die Verletzungen insgesamt geringfügig schwerwiegender. Das rechte Bein und insbesondere dessen Außenseite zeugen von den dem Boden aufliegenden Bereichen. Das linke Bein ist überwiegend zweitgradig versehrt. Die Füße sind kaum affektiert.

Fall-Nr. AUF_01

20-jähriger Mann, aufrechte Körperposition

Die Besonderheit dieses Falls besteht darin, dass es sich durch einen primär kombinierten Suizid bei gleichzeitigem Vorliegen von Erhängen und Verbrennen handelt. Um den Hals des Leichnams findet sich eine großgliedrige Metallkette und auf der linken Schulter liegt der Rest eines T-Shirt-Ärmels auf. Außerdem wurden Stofffetzen am rechten Unterschenkel (a.e. Socken) dokumentiert. Die Vorderseite des Kopfes sowie der Hals sind weitgehend homogen verkohlt. Ab der Höhe des Sockenbundes ist in Richtung kranial der gesamte Leichnam größtenteils einheitlich viertgradig verbrannt. Geringfügig minderversehrt zeigen sich insbesondere die Körperbereiche, die sich entsprechend der ausgebildeten Fechterstellung auf der oberen Seite befinden. Dies sind z.B. schmale Streifen auf der Oberschenkelvorderseite, die dorsalen Unterarme oder die Oberarmaußenseiten. Auch der rechte Brustkorb ist in einem großflächigen Areal drittgradig verbrannt. Um die Knöchelregion zeigt sich eher zweitgradig verbrannte KOF, die Fußrücken jedoch sind von viertgradigen Verbrennungen betroffen.

Fall-Nr. AUF_02

54-jährige Frau, aufrechte Körperposition

Da es in diesem Fall nicht zum unmittelbaren Eintritt des Todes kam, haben sich in der Zeit des Überlebens umfassende Wassereinlagerungen in das Unterhautgewebe ausbilden können. Die schwersten Verbrennungen lassen sich in der oberen Hälfte des Torsos sowie insbesondere über den Schultern verzeichnen. Im Bereich der Genitale, der Leisten und Unterbauch existiert eine großflächige Aussparung, die in ihrer Form am ehesten der Unterbekleidung entspricht. Kopf und Hals sind überwiegend von zweitgradigen Verbrennungen betroffen. An den Beinen nimmt die Verbrennungsintensität nach distal ab, die Füße sind beidseits unverletzt. Wie im Obduktionsbericht beschrieben ist

die Hornhaut der Hände fehlend, diese ist vermutlich infolge der klinischen Therapie entfernt worden und somit als Pseudowaschhaut zu werten. Auch die Arme nehmen nach distal an Verbrennungsschwere ab. Die Kopfbehaarung wurde aus hygienischen Gründen nachträglich entfernt.

Fall-Nr. AUF_03

37-jährige Frau, aufrechte Körperposition

Auch diese Suizidentin hat das Brandgeschehen für mehrere Tage überlebt. Sie hat im Rahmen der chirurgischen Escharotomie mehrere geradlinige, lange Schnitte erhalten. Ihr Körper ist überwiegend dritt- und gelegentlich auch zweitgradig verbrannt. An allen Extremitäten nimmt die Intensität der thermischen Veränderungen nach peripher ab. Es wurde ebenfalls eine Rasur des Haupthaars durchgeführt.

Fall-Nr. AUF_04

21-jähriger Mann, aufrechte Körperposition

Über 90 % der KOF sind bei Fall AUF_04 zweit- bis drittgradig verbrannt. Auf dem Oberkörper, den Beinen und den Armen wurden von chirurgischer Seite mehrere, langstreckige Hautdurchtrennungen zur Entlastung vorgenommen. Die gesamte rückwärtige Rumpffseite ist drittgradig verbrannt, lediglich im Bereich des Hosenbundes zeigt sich ein scharf begrenzter, erythematöser Hautstreifen. Das Haupthaar ist teils rasiert worden, teils versengt. Die Oberhaut des Gesichtes ist in Ablösung begriffen. An den Oberschenkelvorderseiten zeigen sich längsverlaufende, bis unter das Knie reichende, schmalstreifige, innenseitige Areale zweitgradiger Verbrennungen. Die drittgradigen Verbrennungen der Beine reichen bis zu den Füßen hinab.

Fall-Nr. AUF_05

45-jährige Frau, aufrechte Körperposition

Auch in diesem Fall kam es zum mehrstündigen Überleben nach dem Brandereignis, was eine chirurgische Intervention ermöglichte. Die Ausdehnung der zweit- bis drittgradigen Verbrennungen erstreckt sich über 65 % der KOF und konzentriert sich vornehmlich auf den Kopf, den Torso, den rechten Oberarm sowie den gesamten linken Arm und die linke als auch partiell die rechte Oberschenkelvorderseite. Zu den unbeschädigten Hautarealen sind die Verbrennungen scharfrandig abgegrenzt. Aufgrund der Betonung

der linken Körperhälfte ist zu überlegen, wodurch dies eventuell bedingt wurde. Möglicherweise hat sich die Suizidentin mit dem Brandbeschleuniger übergossen und hierbei vor allem die Kleidung auf der linken Körperseite durchtränkt. Alternativ kann es während des Brandgeschehens zum vorübergehenden Einnehmen einer Rechtsseitenlage mit flektierter rechter Hüfte gekommen sein (vgl. Fall-Nr. SEITL_02 und Fall-Nr. SEITR_02). Auch hier zeigt sich im Gesicht eine nach kranial geringfügig abnehmende Verbrennungsschwere. Das Haupthaar wurde rasiert. Der rechte Arm ist nur bis zur Hälfte des Oberarmes von thermischen Veränderungen betroffen, am linken Arm finden sich bis Verbrennungen bis zum Handrücken. Die Beine weisen bis in Kniehöhe überwiegend drittgradige Verbrennungen auf. Bis auf einen etwa handtellergroßen Bereich am medialen Unterschenkel ist die Haut distal davon unversehrt.

Fall-Nr. AUF_06

46-jähriger Mann, aufrechte Körperposition

Es handelt sich um einen männlichen Leichnam mit Zeichen einer großflächigen Hitzeeinwirkung mit Schädigung nahezu der gesamten KOF. Aussparungen finden sich lediglich im Bereich von Becken und Füßen. Hier wurden Reste von Bekleidung und Schuhwerk gefunden. Die behaarte Kopfhaut, die Gesichtshaut, die Halshaut sowie die Haut des Rumpfes, der Arme und der Beine weist ausgedehnte, hitzebedingte, bis zu viertgradige Veränderungen auf. Eine besondere Betonung besteht hierbei für die seitlichen Flankenbereiche, den rechten Rücken, die Oberschenkelinnenseiten, das Dekolleté und den Hals. An den Armen nimmt die Verbrennungsschwere nach distal ab. In Höhe der Sockenbündchen kommt es zu einem abrupten Verbrennungsgradwechsel an den distalen Unterschenkeln. Die Schuhe wirken protektiv auf der Haut der Füße. Auch hier zeigen sich von submental bis zur Mundpartie deutlichere Brandfolgen als im Wangen- und Stirnbereich.

Fall-Nr. AUF_07

54-jähriger Mann, aufrechte Körperposition

Der vorliegende Fall weist großflächige Verbrennungen überwiegend 3. – 4. Grades beinahe der gesamten einsehbaren KOF auf. Wenige Aussparungen zeigen sich beispielsweise im Areal der Unterbekleidung über dem Genital, dem Unterbauch und der Leisten sowie an den Schultern, ähnlich der Negativabbildung von Hosenträgern oder

einem Unterhemd. Im Brust- und Halsbereich existieren intensivere Rußantragungen, die Verbrennungsschwere nimmt hier wie bei vielen vorherigen Fällen nach kranial hin ab. Die Hände weisen Merkmale von Pseudowaschhaut auf. Die peripheren Anteile der Füße sind ebenfalls zweitgradig verbrannt.

Fall-Nr. S_01

43-jähriger Mann, sitzende Körperposition

Bei Betrachtung der Fotografien dieses Falles fällt auf, dass sich am mittleren und unteren Rücken sowie übergehend auf das Gesäß ein großes, scharf umrandetes Areal darstellt, das sich wie ein Stuhl mit Rückenlehne im Negativ abbildet. Oberhalb und seitlich dieser Flächen finden sich drittgradige Verbrennungen. Auch auf der Vorderseite des Rumpfes sind vornehmlich Verbrennungen 3. Grades anzutreffen. Diese erstrecken sich ferner über die Halspartien sowie die Oberarme. Im Leisten- und Genitalbereich als auch am lateralen rechten Oberschenkel dominieren zweitgradige Verbrennungen. Diese geringer ausgeprägten Verbrennungen lassen weitere Rückschlüsse auf eine sitzende Position zu. Knieabwärts imponieren zweitgradig verbrannte bis gesunde Hautareale.



Abbildung 8-4: Rückseite des in sitzender Körperposition verbrannten Leichnams, Fall S_01

8.2.2 Analyse der Brandleichen bei unbekannter Körperposition während des Brandgeschehens und mögliche Zuordnungen zu einem Cluster

Fall-Nr. UNB_01

49-jährige Frau, keine sichere Angabe über die Körperposition während des Brandereignisses. Vermutete Körperposition: Bauchlage

Es zeigen sich deutliche Verbrennungsfolgen am gesamten Leichnam. Eine hitzebedingte Eröffnung von Brust- und Bauchhöhle mit Vorfall von Darmschlingen im rechten Unterbauch hat sich ereignet. Ferner kam es zu einer Amputation des rechten Fußes

im Sprunggelenk. Das Haupthaar ist vor allem im Oberkopfbereich noch üppig vorhanden, an den parietalen sowie occipitalen Regionen nur noch in Längen von bis zu wenigen Zentimetern oder vollständig fehlend. Die Ohrmuscheln sind beidseits verkohlt. Auch hier ist eine graduelle Abnahme der Verbrennungsintensität von submental nach frontal hin festzustellen. Die Haut des Halses und teilweise des Thorax sowie des lateralen Abdomens ist komplett verkohlt, tiefe Gewebestrukturen wurden freigelegt. Dies gilt ebenfalls für die Innenseiten der Oberarme. Nach peripher lässt die Intensität der Brandeinwirkung ab. An den Händen lässt sich Pseudowaschhaut identifizieren. Die ausgedehnte Brandzehrung erstreckt sich weiter über die ventralen Oberschenkel. In Höhe der Knie geht sie über in eine dritt- bis viertgradige Verbrennung. Der rechte Fuß ist abgetrennt, der linke weist insbesondere an der Fußsohle tiefgehende Brandverletzungen auf.

Vergleicht man diesen Fall mit den Fotografien von Leichnamen, die bekannterweise in Bauchlage verbrannt sind (insbesondere Fall-Nr. B_04), so zeigt sich eine hervorsteckende Gemeinsamkeit: Auf dem medialen Unterbauch ist inselförmig ein ca. 4 – 5 handtellergroßer Bereich mit nur geringfügiger Versehrung stehen geblieben. Dieses geht über einen schmalen Randsaum dritt- bis viertgradig verbrannter Haut direkt in den Bereich der tiefgreifenden Verkohlung über. Ein derartiger Befund lässt sich am ehesten dadurch erklären, dass es sich hierbei um die Auflagefläche auf dem Untergrund gehandelt haben muss. Im Vergleich mit oben genanntem Fall zeigt sich eine weitere Gemeinsamkeit: Die Brandzehrung reicht nach distal beide Male nur bis zur Höhe der Patella. Die Knie könnten weitere Kontaktflächen zum Boden dargestellt haben, weshalb sich dort weniger Angriffsfläche für das Feuer bot.



Abbildung 8-5: Vergleich der ventralen Verbrennungsausdehnungen bei Fall UNB_01 (links) und Fall B_04 (rechts)

Fall-Nr. UNB_02

Mann mittleren Alters, keine sichere Angabe über die Körperposition während des Brandereignisses. Vermutete Körperposition: Rückenlage

In Anbetracht der Ausbildung einer symmetrischen Fechterstellung kann in Erwägung gezogen werden, dass es sich in diesem Fall um einen in Rückenlage verbrannten Leichnam handelt. Die rückwärtigen Körperpartien wurden fotografisch nicht festgehalten, jedoch wird im Obduktionsbericht beschrieben, dass die dorsale Thoraxoberfläche deutlich weniger, maximal zweitgradig verbrannt ist. Ventralseitig sind Torso und Beine relativ homogen von dritt- bis viertgradigen Verbrennungen bedeckt. Am rechten Unterarm erfolgte eine Freilegung von Muskulatur, auch der Handrücken ist auf dieser Seite verkohlt. Am linken Unterarm sind die thermischen Defekte dezenter ausgebildet. An der Halshaut sind insbesondere im Bereich der Mundbodenregion Verkohlungen sichtbar. Das Haupthaar ist vollständig fehlend. Dem Torso, der Hüfte und den Beinen sind fetzige Kleidungsreste aufliegend. An den Füßen finden sich Lederschuhe, die im Ganzen erhalten sind.

Fall-Nr. UNB_03

61-jähriger Mann, keine sichere Angabe über die Körperposition während des Brandereignisses.

Der Fokus der Brandverletzungen liegt hier auf dem Torso, den Oberschenkeln, den Schulterpartien sowie dem Hals. Dort finden sich dritt- bis viertgradige Verbrennungen, die sich jeweils in die Peripherie hin abnehmend verhalten. Frontal und periorbital zeigen sich vor allem zweitgradige Verbrennungen, ebenso an den Unterarmen. Die Unterschenkel sind weitgehend unversehrt. Aus dem Obduktionsbericht lassen sich nur wenige Informationen zur Körperrückseite entnehmen. Dort heißt es, dass der dorsale Rumpf überwiegend drittgradig verbrannt ist. Zu Gesäß oder Oberschenkelrückseiten werden keine expliziten Angaben gemacht, weshalb eine ausreichende Grundlage zur Einschätzung der Körperposition nicht vorhanden ist. Neben einer sitzenden käme auch eine aufrechte oder liegende (insbesondere Rücken- oder Linksseitenlage) Haltung in Frage.

Fall-Nr. UNB_04

36-jähriger Mann, keine sichere Angabe über die Körperposition während des Brandereignisses. Vermutete Körperposition: Rückenlage

Auch bei diesem Fall lässt sich aufgrund einer ausladenden Ausprägung einer weitestgehend symmetrischen Fechterstellung das Verbrennen in Rückenlage annehmen. Dies wird bestärkt durch die semizirkulären Verbrennungsmuster, die sich an der linken Thoraxvorderseite sowie an der rechten Hüfte im Rahmen einer tiefergreifenden Brandzehrung äußern. Hier zeigen sich die intensivsten Verbrennungsfolgen. Am rechten Becken wurde die Bauchhöhle eröffnet und die hitzegezeichnete Beckenschaufel freigelegt. dritt- bis viertgradige Verbrennungen erstrecken sich über die beiden Oberschenkel, an den Unterschenkeln nimmt die Intensität dann ab. Die Füße sind beidseits mit Sockenresten bekleidet. Oberhalb der Mundpartie finden sich auch hier zweitgradige Verbrennungen, während kaudal liegende Areale ausgeprägtere thermische Defekte aufweisen.



Abbildung 8-6: Übersichtsaufnahme der Körpervorderseite von Fall UNB_04

Fall-Nr. UNB_05

18-jähriger Mann, keine sichere Angabe über die Körperposition während des Brandereignisses. Vermutete Körperposition: Rückenlage

Bei dem vorliegenden Fall findet sich eine hochgradige Brandzehrung (Maxeiner Grad VII) mit Eröffnung von Bauch- und Brusthöhle, Verkohlung von Organen, Knochen und Muskulatur des Gesichts, Halses, beider Arme, des Rumpfes, sowie des linken als auch partiell des rechten Beines. Die Füße sind beidseits kaum versehrt, die oberflächlichen Hautstrukturen blieben weitgehend erhalten. Die Schuhe wurden bei Ankunft im rechtsmedizinischen Institut noch getragen. Die



Abbildung 8-7: Vergleich der Rückansichten von Fall UNB_05 (links) und RÜ_01 (rechts)

Hände sind beidseits brandbedingt amputiert, die Unterarmknochen liegen karbonisiert frei. Neben den Füßen ist auch an der Region des rechten Knies sowie im dorsalen Bereich des M. trapezius, am Nacken und am Occiput die Hautbarriere erhalten. Die minderversehrten Areale des Rückens lassen sich am ehesten durch den direkten Kontakt zum Untergrund begründen (vgl. Fall-Nr. RÜ_01). Deswegen wird hier ein Brandgeschehen in Rückenlage angenommen.

Fall-Nr. UNB_06

Mann unbekanntes Alters, keine sichere Angabe über die Körperposition während des Brandereignisses. Vermutete Körperposition: Rückenlage



Abbildung 8-8: Vergleich des Verbrennungsmusters der Fälle UNB_06 (links), RÜ_01 (Mitte) und RÜ_02 (rechts)

Bei diesem Fall fokussieren sich die maximalen Verbrennungen auf beide Beine, den Unterbauch und die linke Flanke. In Richtung kranial ist der Thorax überwiegend drittgradig verbrannt, auch an den Armen. Die Oberarminnenseiten scheinen mehr Flammeinwirkung ausgesetzt gewesen zu sein. Hier zeigt sich am Hals keine Verkohlung, vielmehr scheint es, als habe der Suizident während des Brandereignisses das Kinn nach unten gehalten und als sei es deshalb durch die aufeinandergepressten Bereiche zum Schutz der entstandenen Hautfalten vor dem Flammen gekommen. Von der Submentalregion bis zu den Wangen zeigt sich wiederum eine deutliche Schwarzfärbung der Körperoberfläche. An den Händen hat sich Pseudowaschhaut gebildet. Über den Leisten und dem Genital sind Reste einer Unterbekleidung aufliegend. Ober- und Unterhalb davon finden sich Verkohlungen der Haut, wiederholt ist es am Unterbauch und an beiden Beinen mit Betonung der Beininnenseiten zum Aufreißen der Oberfläche gekommen, das Fettgewebe liegt frei. Die Rumpfrückseite weist laut Protokoll ebenfalls großflächige Verkohlungen auf. An der linken rückseitigen Schulterpartie sowie über dem Gesäß wer-

den noch vereinzelte unverkohlte Hautreste beschrieben. In Zusammenschau mit der Betonung von linker Flanke und gesamtem Unterbauch ergeben sich daraus Hinweise auf eine Rückenlage.

Fall-Nr. UNB_07

31-jährige Frau, keine sichere Angabe über die Körperposition während des Brandereignisses.

Am Leichnam finden sich überwiegend auf dem Torso sowie an den Ober- und Unterarmen, zum Teil auch an der linken Oberschenkelvorderseite drittgradige Verbrennungen der Körperoberfläche. Nach kaudal hin sind diese in ihrer Intensität abnehmend. Es zeigt sich eine flächenhafte Verkohlung der Halshaut, welche sich nach kranial fortsetzt. Teilweise findet sich noch bis zu 30 cm langes Kopfhaar. Über die Körperrückseite finden sich im Obduktionsprotokoll keine Angaben, jedoch wird berichtet, dass die Suizidentin im noch lebenden und brennenden Zustand gefunden wurde. Beachtet man hierbei die geringe Affektion der Beine, könnte eine aufrechte Position geschlussfolgert werden. Die Hinweise dafür werden jedoch als nicht ausreichend betrachtet.

Fall-Nr. UNB_08

21-jähriger Mann, keine sichere Angabe über die Körperposition während des Brandereignisses. Vermutete Körperposition: Rückenlage

Die fotografisch dokumentierte Vorderseite des Leichnams weist umfangreiche Spuren von Brandzehrung auf. Am Oberkopf, der rechten Thoraxhälfte, an Unterbauch und Becken, teilweise an den Armen und den Beinen bis unterhalb der Knie fehlt die Hautdecke. Der rechte Arm ist im Ellenbogengelenk vom restlichen Körper abgetrennt. Über der linken Schulter, der linken Thoraxhälfte sowie zum Teil auch dem linken Oberbauch ist der Weichteilmantel erhalten, die Haut weist dort dritt- bis viertgradige thermische Schädigungen auf. Beckenvorderseite und beide Oberschenkel haben ebenfalls ihre Hautdecke verloren. An den distalen Unterschenkeln überwiegen viertgradige Verbrennungen. Die Füße sind noch mit textilem Gewebe bekleidet.

Im Obduktionsbericht wird erwähnt, dass auf der Körperrückseite über der mittleren und linken Rückenregion Areale unversehrter Haut vorzufinden sind, an denen sich Totenflecke ausgebildet haben. Ferner seien auch die Haut des Hinterkopfes, des Halses

sowie die kranialen Gesäßbereiche überwiegend unverletzt, nach außen hin jedoch umsäumt von zunehmender Intensität an Flammeneinwirkung. Eine derartige Schonung der rückseitigen Körperoberfläche bei insgesamt hoher Verbrennungsschwere ist in den vorliegenden Fällen bisher immer nur dann aufgetreten, wenn es sich dabei um die Auflageflächen gehandelt hat. Das Vorliegen eines Brandgeschehens in Rückenlage ist sehr wahrscheinlich.

Fall-Nr. UNB_09

32-jähriger Mann, keine sichere Angabe über die Körperposition während des Brandereignisses. Vermutete Körperposition: Bauchlage

An Rumpf- und Oberschenkelvorderseiten sowie am linken Oberarm dominiert das Bild drittgradiger Verbrennungen, die unregelmäßig, fokussiert auf den medialen Ober- und Unterbauch, von zweitgradigen Verbrennungen durchbrochen werden. Im Intimbereich zeigen sich kleine, unbeschädigte Hautareale. Über den proximalen linken Oberschenkel vorder- und innenseitig ziehen sich erst- bis zweitgradige Verbrennungen, auch beide Knie sind weniger versehrt als deren Umgebung. Nach distal hin nimmt das Ausmaß insbesondere am linken Unterschenkel zu. Beidseits sind ab Höhe der Sprunggelenke Reste von Socken erhalten. Die ulnarseitigen Unterarme sind stark gerötet, die Oberhaut hat sich dort wie auch an den Händen flächenhaft gelöst. Die radialen Bereiche sind vermehrt bräunlich-lederartig verändert. Das Vorliegen eines Verbrennungsvorkommnis in Bauchlage ist in diesem Fall zu diskutieren, wodurch die verminderten Verbrennungsfolgen der Unterarme, der medialen Anteile des Abdomens wie auch beider Knie, des linksseitigen medial-ventrale Oberschenkel- und des Genitalbereiches erklärt werden könnte. Es liegt nahe, dass der Kopf des Leichnams während des Ereignisses auf dem rechten Unterarm positioniert war, weshalb dieser in seiner Lage fixiert wurde (siehe Abbildung 8-9).



Abbildung 8-9: fixierte Armhaltung bei Fall-Nr. UNB_09

Fall-Nr. UNB_10

42-jähriger Mann, keine sichere Angabe über die Körperposition während des Brandereignisses. Vermutete Körperposition: Aufrecht

Für die Körperrückseite wird im Obduktionsbericht beschrieben, dass sich vor allem im mittleren und unteren Drittel des Rumpfes blasenartige Hautabhebungen sowie Verkohlungen finden lassen. Auf der Ventralseite des Torsos zeigt sich eine großflächige viertgradige Verbrennung des Thorax, rechtslateral betont eine Ablösung der Haut mit überwiegend drittgradigem Verbrennungsausmaß. Auch hier findet sich wie im Fall zuvor eine Schonung des Genitalbereichs, am ehesten infolge der protektiven Wirkung enganliegender Unterbekleidung. Beide Beine weisen Verkohlungen in nach distal abnehmender Intensität auf. Die Füße sind unversehrt. Auch an den Armen lassen sich unter Betonung der Innenseiten Verkohlungen und drittgradige Verbrennungen nachweisen. In Richtung Peripherie sind diese nachlassend. Die Hände sind beidseits unauffällig. Vom Hals übergehend auf die Mundpartie liegen Verkohlungen der Haut vor, diese scheinen nach weiter kranial abzunehmen, sind dort in ihrer exakten Graduierung jedoch nicht eindeutig zu identifizieren. Laut Angaben des Sektionsprotokolls zur Vorgeschichte wurde der Suizident von Zeugen beobachtet, wie er sich mit Brandbeschleuniger übergoss und anzündete, anschließend etwa 30 Meter gelaufen und dann gestürzt ist. Über die anschließende Branddauer und Körperlage liegen keine ausdrücklichen Informationen vor, ein Überwiegen der aufrechten Körperposition bei schnellem Einschreiten durch die Beteiligten und dem Versuch einer notärztlichen Intervention (ossärer Zugang an der rechten Tibia) ist jedoch naheliegend.

8.3 Hitzerisse

Nachfolgend sind die Avatare mit den entsprechenden Lokalisationen der Hitzेरisse bei männlichen und weiblichen Leichnamen aufgeführt. Des Weiteren wurden auf Grundlage der Hauptspaltlinien nach Langer, der Hauptfaltlinien nach Pinkus sowie der Hautspannungslinien nach Lemperle zusätzliche Avatare angefertigt, die den Verlauf der jeweiligen Linien abbilden.

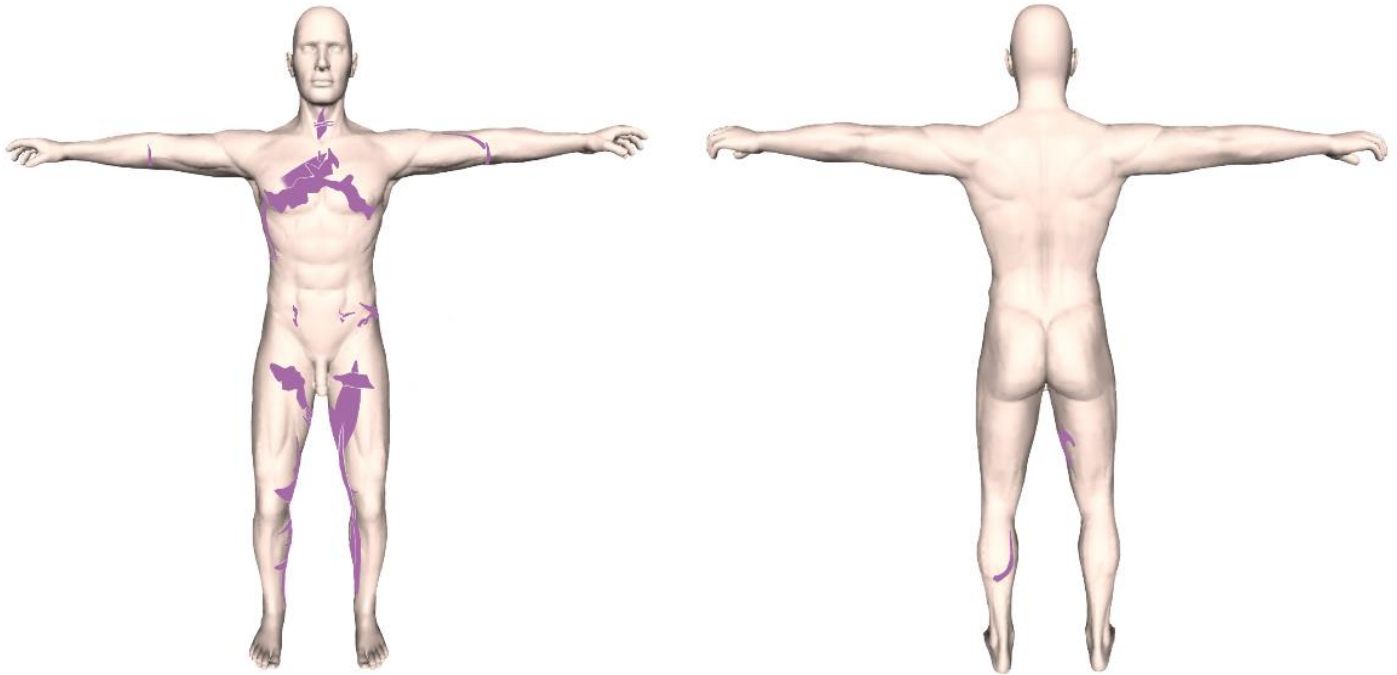


Abbildung 8-10: Hitzerisse bei männlichen Suizidenten, kumulierte Abbildung der Hitzerisse aller männlicher Suizidenten in einem Avatar

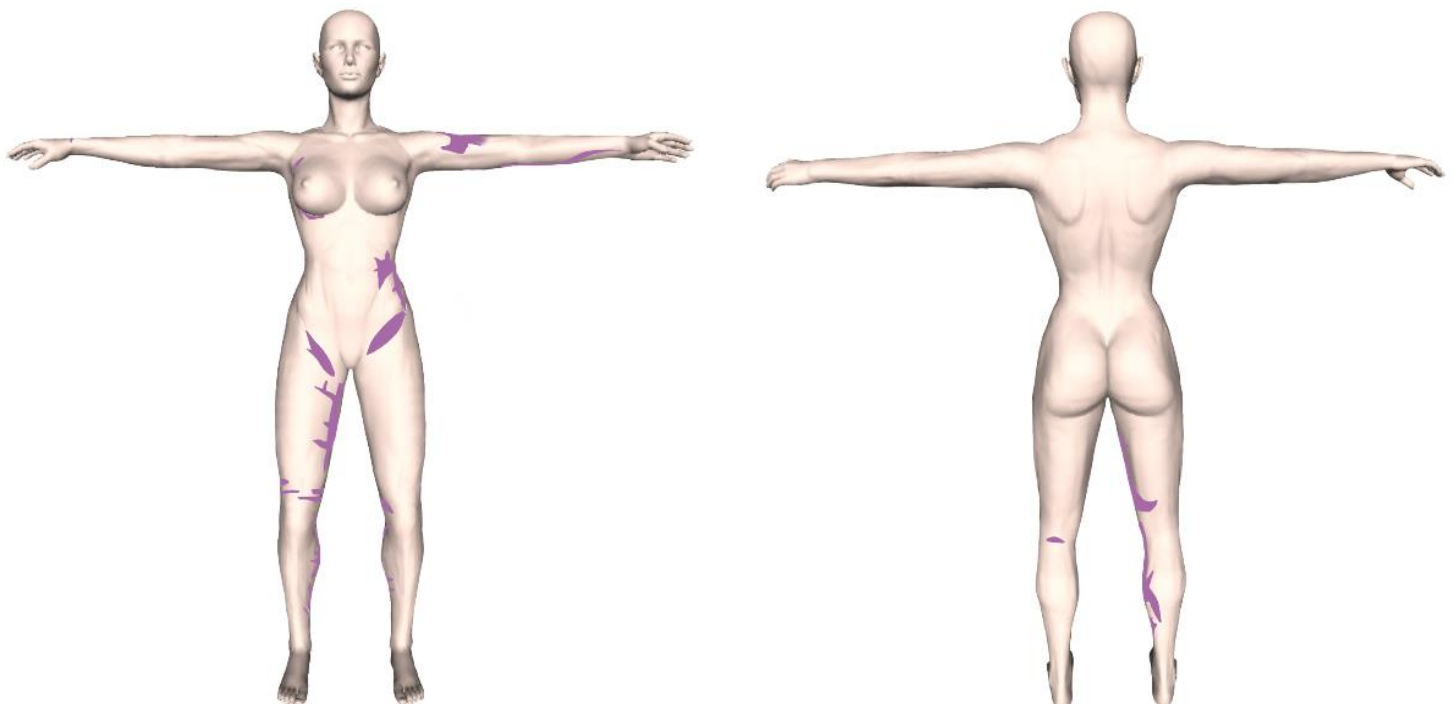


Abbildung 8-11 Hitzerisse bei weiblichen Suizidenten, kumulierte Abbildung in einem Avatar

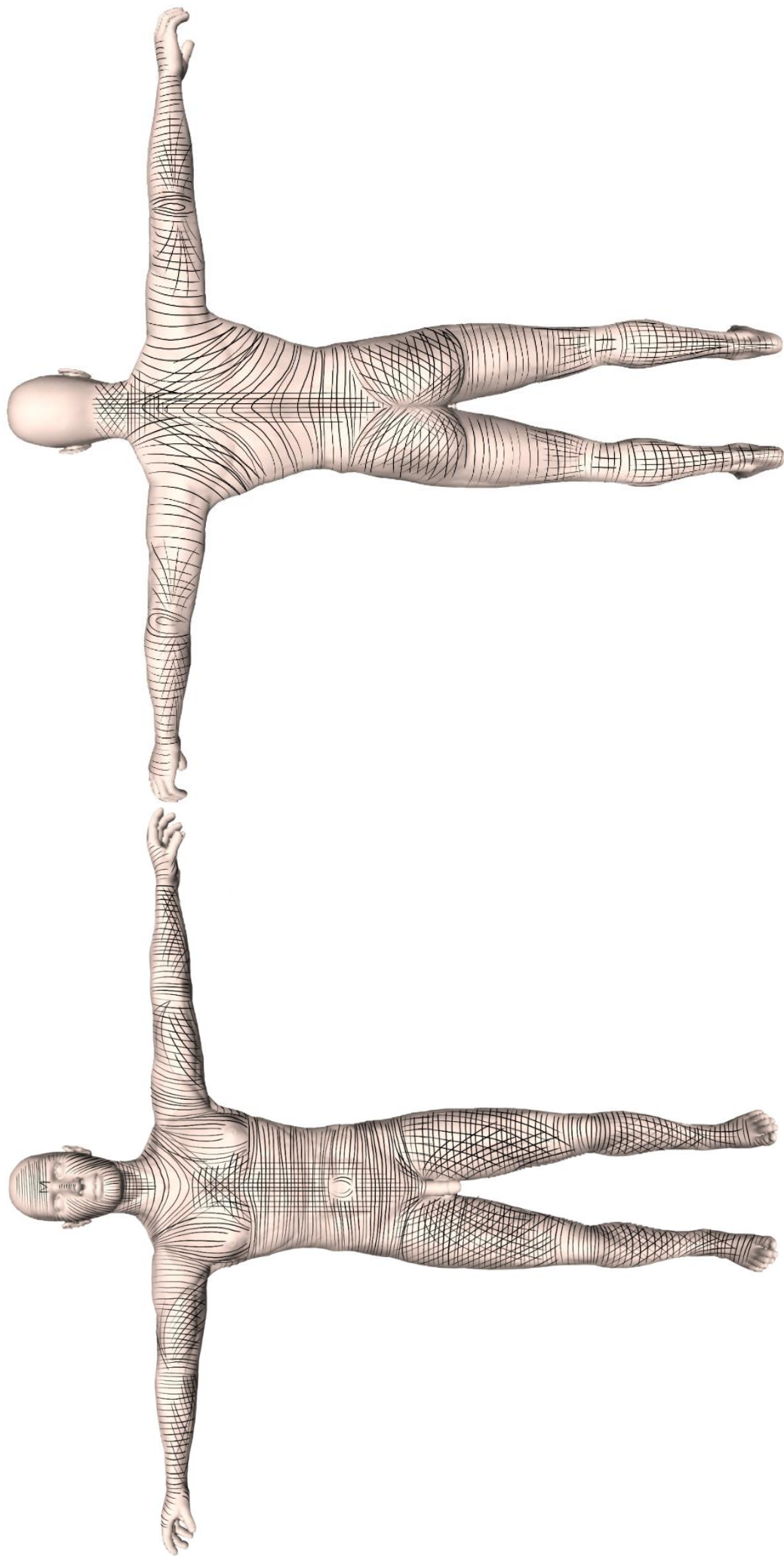


Abbildung 8-13: Hauptfaltlinien auf der Körpervorderseite, eigene Darstellung nach Pinkus [7]

Abbildung 8-12: Hauptfaltlinien auf der Körperrückseite, eigene Darstellung nach Pinkus [7]

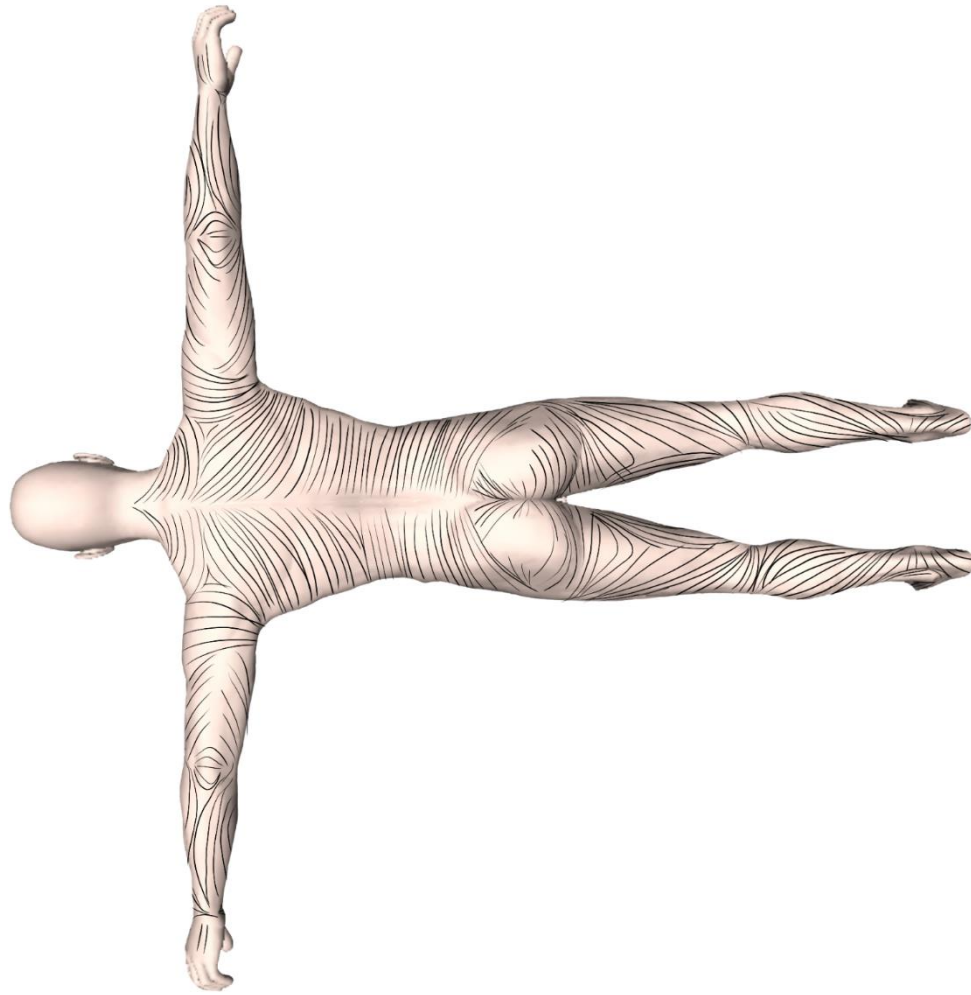


Abbildung 8-14: Hauptspaltlinien auf der Körperrückseite, eigene Darstellung nach Langer [44]

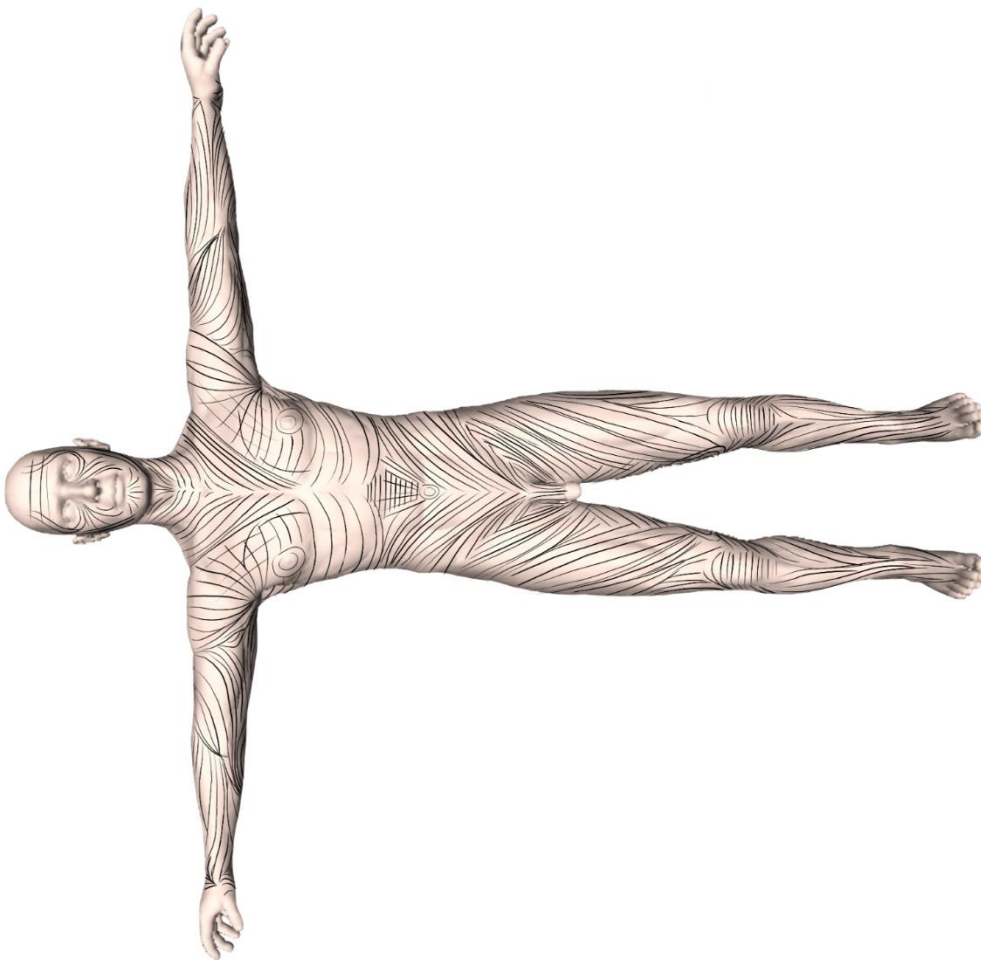


Abbildung 8-15: Hauptspaltlinien auf der Körpervorderseite, eigene Darstellung nach Langer [44]

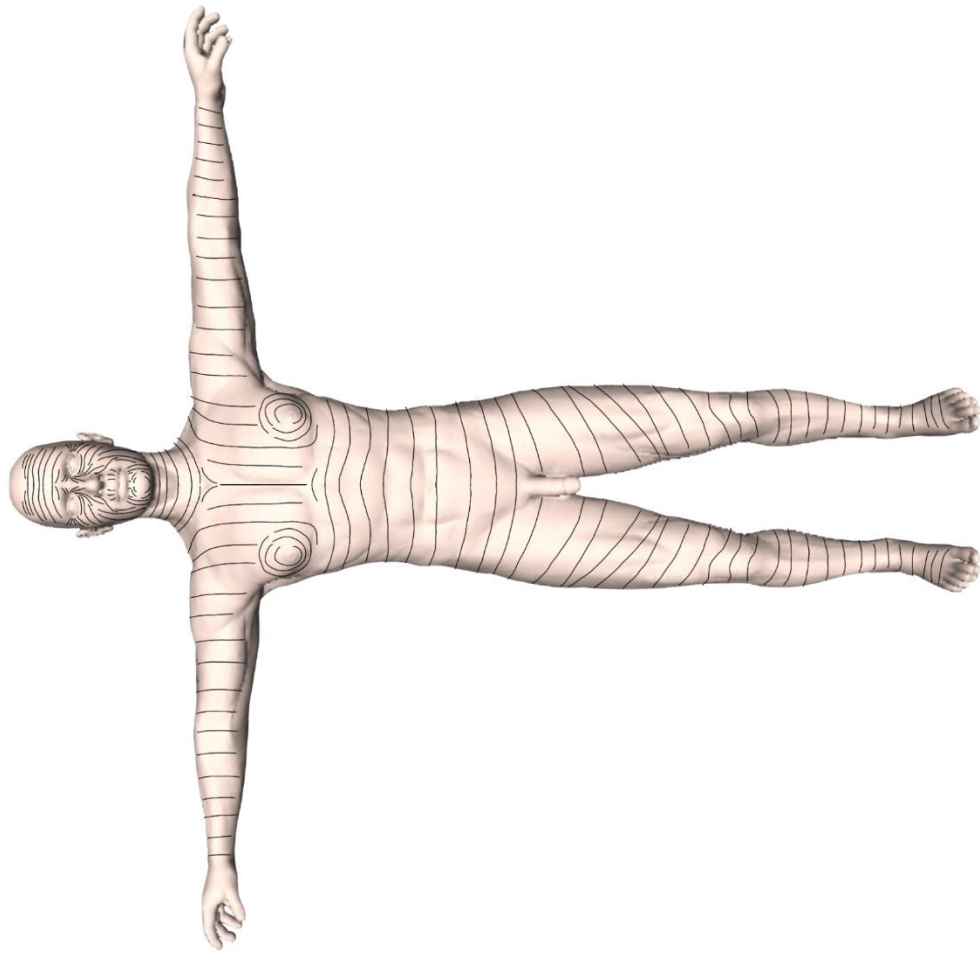


Abbildung 8-17: Hautspannungslinien nach Lemperle et al. der Körpervorderseite, eigene Darstellung [48]

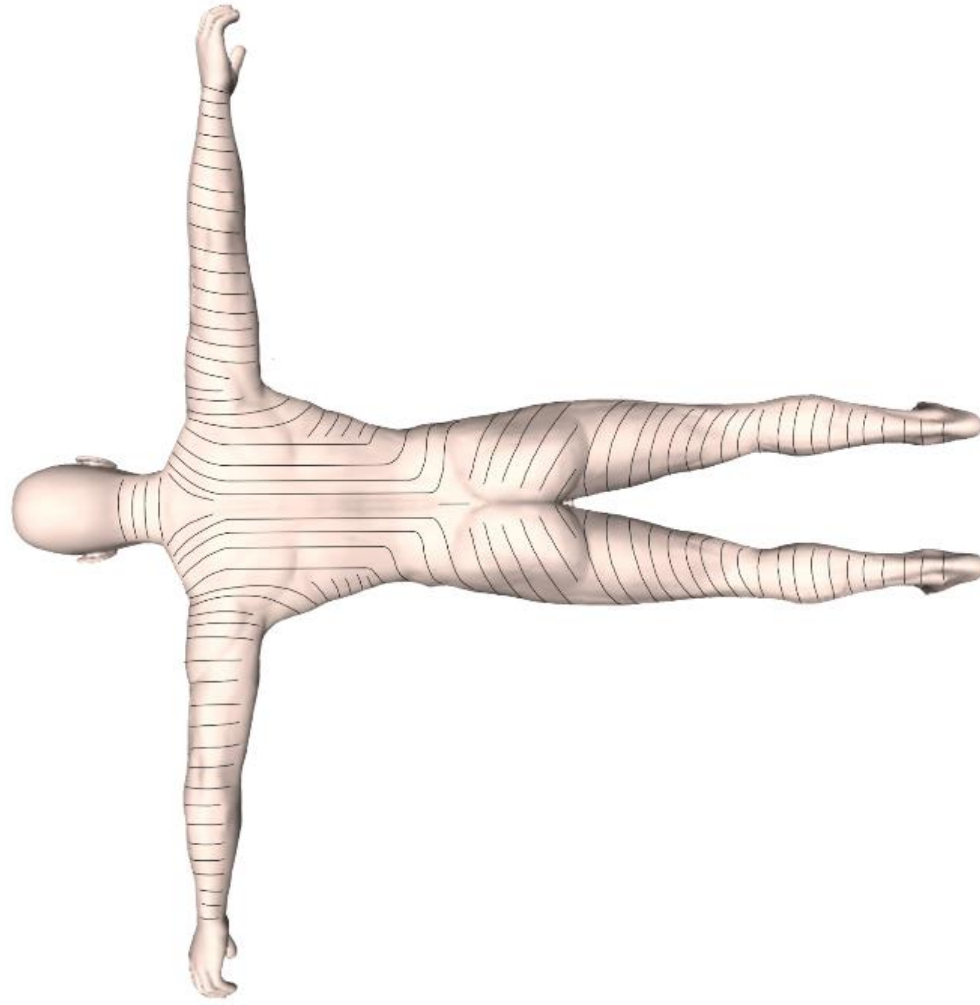


Abbildung 8-16: Hautspannungslinien nach Lemperle et al. der Körperrückseite, eigene Darstellung [48]

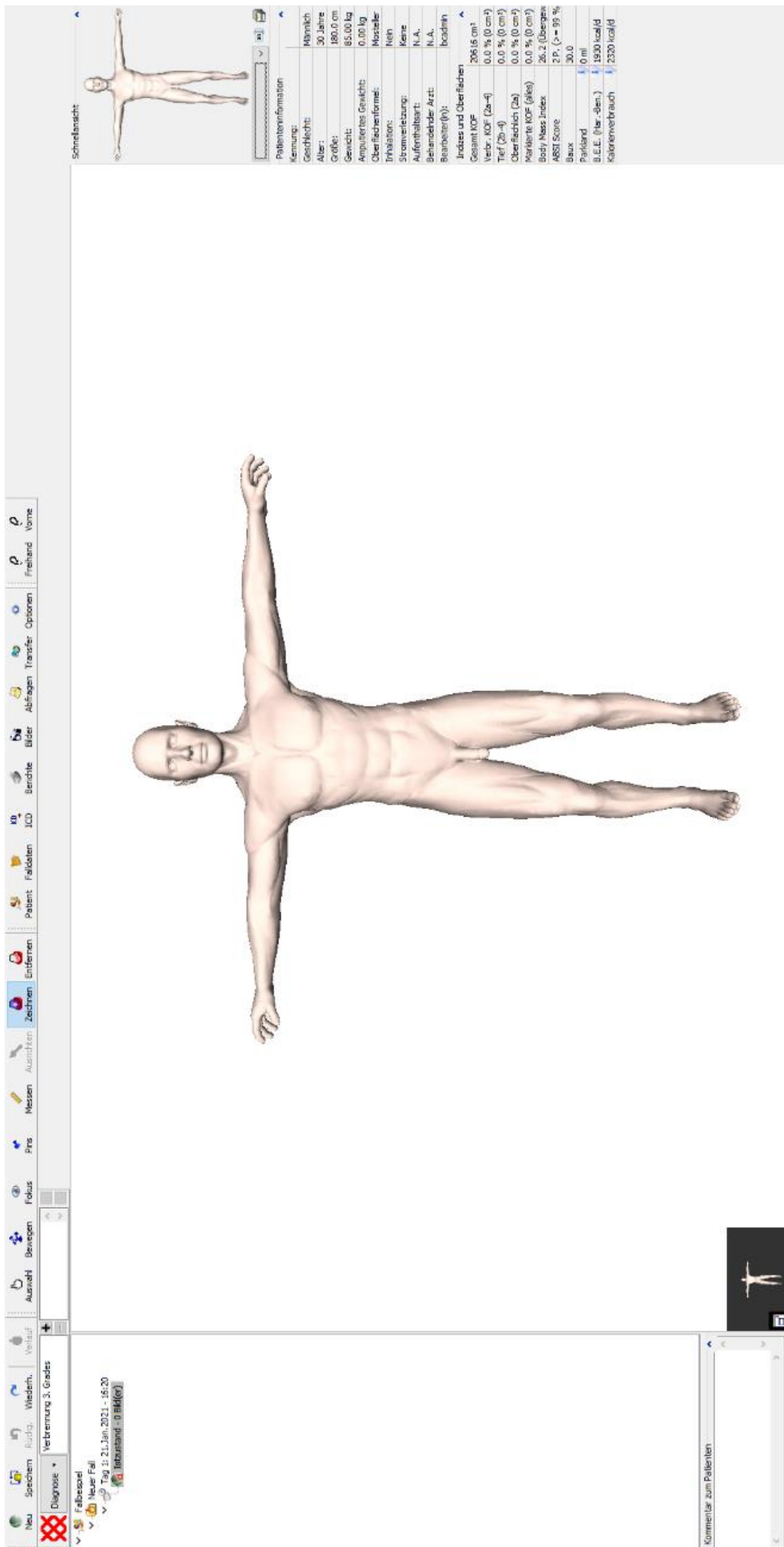


Abbildung 8-18. Benutzeroberfläche der Software BumCase 3D

Appendix

I. Abkürzungsverzeichnis

| | |
|--------|--|
| a. e. | am ehesten |
| BMI | Body Mass Index |
| CGS | Crow-Glassman-Scale |
| COHb | Carboxyhämoglobin |
| et al. | et alii/aliae/alia |
| IS | Islamischer Staat |
| k. A. | Keine Angabe |
| KOF | Körperoberfläche |
| NMEs | Mitgliedsstaaten der WHO mit mittlerem bis niedrigem Einkommen |
| s. | siehe |
| vgl. | vergleiche |
| WHO | Weltgesundheitsorganisation (World Health Organisation) |

II. Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1-1: Anzahl der Suizide in Deutschland 1980 – 2018 [64] | 2 |
| Abbildung 1-2: Anzahl der Sterbefälle durch Suizid in Deutschland nach Altersgruppe und Geschlecht im Jahr 2018 [50]..... | 5 |
| Abbildung 1-3: Anteil ausgewählter Selbstmordmethoden an der Gesamtzahl der Suizide in Deutschland in den Jahren 1998 bis 2018 [19] | 6 |
| Abbildung 1-4: Schematische Darstellung der unterschiedlichen Verbrennungsgrade mit ihrer entsprechenden Verbrennungstiefe, eigene Darstellung nach Henne-Bruns, Kremer et al. [30]..... | 10 |
| Abbildung 1-5: Pseudowaschhaut der Hand, Fall B_02 | 12 |
| Abbildung 1-6: Pseudowaschhaut der Füße, Fall RÜ_08 | 12 |
| Abbildung 1-7: Kolbenförmige Auftreibung der Haarenden (Fall RÜ_07)..... | 15 |
| Abbildung 1-8: Hauptspaltlinien auf der Körpervorderseite, eigene Darstellung nach Langer [44] | 17 |
| Abbildung 1-9: Hauptspaltlinien auf der Körperrückseite, eigene Darstellung nach Langer [44]..... | 17 |
| Abbildung 1-10: Hauptfaltlinien auf der Körpervorderseite, eigene Darstellung nach Pinkus [7]..... | 18 |
| Abbildung 1-11: Hauptfaltlinien auf der Körperrückseite, eigene Darstellung nach Pinkus [7] | 18 |
| Abbildung 1-12: Hautspannungslinien nach Lemperle et al. der Körpervorderseite, eigene Darstellung [48] | 19 |
| Abbildung 1-13: Hautspannungslinien nach Lemperle et al. der Körperrückseite, eigene Darstellung [48] | 19 |
| Abbildung 1-14: Protrusion der Zunge mit ausgeprägter Rußantragung im unteren Gesichtsbereich (Fall SEITL_01) | 20 |
| Abbildung 1-15: Escharotomie bei einer weiblichen Brandleiche (Fall AUF_05)..... | 24 |

| | |
|--|----|
| Abbildung 2-1: Benutzeroberfläche der Software BurnCase 3D. Eine vergrößerte Darstellung findet sich im Anhang. | 29 |
| Abbildung 3-1: Altersverteilung innerhalb der Untersuchungsgruppe nach Geschlecht | 35 |
| Abbildung 3-2: Anzahl der Fälle je nach Brandort | 36 |
| Abbildung 3-3: Anteil der Brandtodesfälle mit bekannter psychiatrischer Erkrankung und Art der Erkrankung..... | 37 |
| Abbildung 3-4: Anzahl der Fälle, für die die Verwendung von Brandbeschleuniger gesichert, unsicher oder nicht nachgewiesen ist | 38 |
| Abbildung 3-5: Verteilung der COHb-Werte im Herz- und Sinusvenenblut je nach Körperposition | 44 |
| Abbildung 3-6: Verteilung der COHb-Werte im Herz- (rot) und Sinusvenenblut (blau) je nach Grad der Brandversehrung nach Maxeiner | 45 |
| Abbildung 4-1: Ausbildung einer unvollständigen Fechterstellung bei kurzzeitigem Überleben des Brandgeschehens (Fall RÜ_07) | 65 |
| Abbildung 4-2: Fechterstellung bei primär kombiniertem Suizid durch Erhängen und Selbstverbrennung (Fall AUF_01)..... | 66 |
| Abbildung 4-3 Fall RÜ_01 | 70 |
| Abbildung 4-4 Fall RÜ_02..... | 70 |
| Abbildung 4-5 Fall RÜ_03 | 70 |
| Abbildung 4-6 Fall RÜ_04..... | 70 |
| Abbildung 4-7 Fall RÜ_05 | 70 |
| Abbildung 4-8 Fall RÜ_06..... | 70 |
| Abbildung 4-9 Fall RÜ_07 | 70 |
| Abbildung 4-10 Fall RÜ_08 | 70 |
| Abbildung 4-11 Fall RÜ_09..... | 70 |
| Abbildung 4-12 Fall RÜ_10 | 70 |

| | |
|--|----|
| Abbildung 4-13 Fall B_02..... | 71 |
| Abbildung 4-14 Fall B_04..... | 71 |
| Abbildung 4-15 Fall SEITL_01..... | 71 |
| Abbildung 4-16 Fall SEITL_02..... | 71 |
| Abbildung 4-17 Fall SEITR_01 | 71 |
| Abbildung 4-18 Fall SEITR_02 | 71 |
| Abbildung 4-19 Fall SEITR_03 | 71 |
| Abbildung 4-20 Fall AUF_01 | 71 |
| Abbildung 4-21 Fall AUF_02 | 71 |
| Abbildung 4-22 Fall AUF_03 | 71 |
| Abbildung 4-23 Fall AUF_04 | 71 |
| Abbildung 4-24 Fall AUF_05 | 71 |
| Abbildung 4-25 Fall AUF_06 | 71 |
| Abbildung 4-26 Fall AUF_07 | 71 |
| Abbildung 4-27 Fall UNB_01 | 71 |
| Abbildung 4-28 Fall UNB_02 | 71 |
| Abbildung 4-29 Fall UNB_03 | 71 |
| Abbildung 4-30 Fall UNB_04 | 71 |
| Abbildung 4-31 Fall UNB_06 | 71 |
| Abbildung 4-32 Fall UNB_07 | 71 |
| Abbildung 4-33 Fall UNB_08 | 71 |
| Abbildung 4-34 Fall UNB_09 | 71 |
| Abbildung 4-35 Fall UNB_10 | 71 |
| Abbildung 4-36: Verbrennungsstatus der Füße, Fall RÜ_04..... | 72 |

| | |
|--|----|
| Abbildung 4-37, Aussparung der Auflageflächen über dem ventralen Thorax, Abdomen und den Kniegelenken, Fall B_04 | 74 |
| Abbildung 4-38: Wenig versehrte, dorsale Auflagefläche mit erhaltenem Hautmantel über dem Bereich der Wirbelsäule, Fall RÜ_02 | 74 |
| Abbildung 4-39: Geringere Verbrennungsintensität im Bereich der Schulterblätter, Fall UNB_05 | 74 |
| Abbildung 4-40: Eng lokalisierte, tiefgreifende Verbrennungen bei adipösem Körperbau im Bereich des abdominellen Unterhautfettgewebes, Fall RÜ_01 | 76 |
| Abbildung 4-41: Scharf abgrenzbare, tiefe Verbrennung im linken Glutealbereich bei adipösem Körperbau, Fall RÜ_01..... | 76 |
| Abbildung 4-42 Exemplarische Ausschnitte aus den Obduktionsdokumenten des Clusters "Rückenlage" | 77 |
| Abbildung 4-43: Exemplarische Ausschnitte aus den Obduktionsdokumenten des Clusters "Bauchlage" | 79 |
| Abbildung 4-44: Verbrennungen mit Betonung an den Oberschenkelinnenseiten, Fall SEITL_01..... | 81 |
| Abbildung 4-45: Verbrennungen finden sich bei Fall SEITL_02 vor allem über der rechten Körperseite | 81 |
| Abbildung 4-46: Eng umschriebene Aufzehrung des subkutanen Fettgewebes im Bereich des Unterbauches, Fall SEITL_03 | 82 |
| Abbildung 4-47: Landkartenartige Verteilung der Verbrennungen, Fall AUF_05 | 83 |
| Abbildung 4-48: Höhere Verbrennungsintensitäten finden sich auch im Cluster "Aufrecht" bei zwei Fällen (AUF_01 [rechts] und AUF_06 [links]) an den Flanken sowie am Unterbauch | 83 |
| Abbildung 4-49: Intensive Brandeinwirkung mit Betonung der Oberschenkelinnenseiten kann auch in anderen Clustern wiederkehrend festgestellt werden. Von links nach rechts: Fall AUF_01, Fall AUF_02, Fall AUF_05, Fall AUF_06 | 84 |

| | |
|--|-----|
| Abbildung 4-50: Ähnliche Verbrennungsmuster im Bereich der Oberschenkel bei Fall S_01 (links) und AUF_05 (rechts)..... | 85 |
| Abbildung 4-51: Kumulation aller dokumentierten Hitzerrisse auf der Körpervorderseite innerhalb der vor-liegenden Kasuistiken | 89 |
| Abbildung 4-52: Kumulation der dokumentierten Hitzerrisse auf der Körperrückseite innerhalb der vorliegenden Kasuistiken | 90 |
| Abbildung 8-1: Hohlkreuzstellung und Freilegung von Muskulatur und Organen, Fall RÜ_01 | 142 |
| Abbildung 8-2: Noch brennender weiblicher Leichnam am Fundort, Fall RÜ_02..... | 144 |
| Abbildung 8-3: Ausschnitt der Übersichtsaufnahme mit der Deckenkamera, Fall RÜ_09 | 148 |
| Abbildung 8-4: Rückseite des in sitzender Körperposition verbrannten Leichnams, Fall S_01 | 158 |
| Abbildung 8-5: Vergleich der ventralen Verbrennungsausdehnungen bei Fall UNB_01 (links) und Fall B_04 (rechts)..... | 159 |
| Abbildung 8-6: Übersichtsaufnahme der Körpervorderseite von Fall UNB_04..... | 161 |
| Abbildung 8-7: Vergleich der Rückansichten von Fall UNB_05 (links) und RÜ_01 (rechts)..... | 161 |
| Abbildung 8-8: Vergleich des Verbrennungsmusters der Fälle UNB_06 (links), RÜ_01 (Mitte) und RÜ_02 (rechts) | 162 |
| Abbildung 8-9: fixierte Armhaltung bei Fall-Nr. UNB_09..... | 164 |
| Abbildung 8-10: Hitzerrisse bei männlichen Suizidenten, kumulierte Abbildung der Hitzerrisse aller männlicher Suizidenten in einem Avatar | 166 |
| Abbildung 8-11 Hitzerrisse bei weiblichen Suizidenten, kumulierte Abbildung in einem Avatar | 166 |
| Abbildung 8-12: Hauptfaltlinien auf der Körperrückseite, eigene Darstellung nach Pinkus [7] | 167 |

| | |
|---|-----|
| Abbildung 8-13: Hauptfaltlinien auf der Körpervorderseite, eigene Darstellung nach Pinkus [7]..... | 167 |
| Abbildung 8-14: Hauptspaltlinien auf der Körperrückseite, eigene Darstellung nach Langer [44]..... | 168 |
| Abbildung 8-15: Hauptspaltlinien auf der Körpervorderseite, eigene Darstellung nach Langer [44] | 168 |
| Abbildung 8-16: Hautspannungslinien nach Lemperle et al. der Körperrückseite, eigene Darstellung [48]..... | 169 |
| Abbildung 8-17: Hautspannungslinien nach Lemperle et al. der Körpervorderseite, eigene Darstellung [48]..... | 169 |
| Abbildung 8-18: Benutzeroberfläche der Software BurnCase 3D | 170 |

III. Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1: Geschätzte Zahlen und Raten von Selbstmorden nach Regionen und weltweit im Jahr 2012, modifizierte Darstellung von Daten der Weltgesundheitsorganisation [68]..... | 3 |
| Tabelle 2: Folgen der Hitzeinwirkungen auf den menschlichen Körper, modifiziert nach Bohnert [11]..... | 9 |
| Tabelle 3: Übersicht über die Verbrennungsgrade und deren Eigenschaften, modifiziert nach Trupkovic et al. [66] | 13 |
| Tabelle 4: Einteilung des Verbrennungsausmaßes nach Maxeiner [53] | 15 |
| Tabelle 5: Gewichtungsfaktoren der unterschiedlichen Verbrennungsintensitäten | 32 |
| Tabelle 6: In den Sektionsprotokollen angegebene Todesursachen im Hinblick auf Überleben des Brandereignisses | 36 |
| Tabelle 7: Häufigkeit des Vorkommens der jeweiligen Körperposition..... | 38 |
| Tabelle 8: Ausprägung der Fechterstellung nach Körperposition und Überleben | 39 |
| Tabelle 9: Ausbildung der Fechterstellung je nach Verbrennungsintensität und Körperposition | 40 |
| Tabelle 10: Anzahl der Fälle nach Körperposition und Vorliegen einer Protrusion der Zunge | 41 |
| Tabelle 11: Anzahl der Fälle nach Verbrennungsintensität nach Maxeiner und Vorliegen einer Protrusion der Zunge..... | 41 |
| Tabelle 12: Häufigkeit des Vorkommens von Rußantragungen im Respirationstrakt und der Protrusion der Zunge..... | 42 |
| Tabelle 13: Vergleich des Auftretens von Rußantragungen im Respirations- mit denen im Gastrointestinaltrakt | 42 |
| Tabelle 14: Rußspuren im Respirationstrakt nach Körperposition unter Inbetrachtziehen der Verbrennungsintensität nach Maxeiner..... | 43 |
| Tabelle 15: Fälle mit Daten zur COHb-Bestimmung, in aufsteigender Reihenfolge sortiert nach COHb-Gehalt im Herzblut | 44 |

| | |
|---|-----|
| Tabelle 16: Übersicht über die Mittelwerte aus den bestimmten Indices innerhalb des Clusters "Rückenlage" | 46 |
| Tabelle 17: Übersicht über die Mittelwerte aus den bestimmten Indices innerhalb des Clusters "Bauchlage" | 47 |
| Tabelle 18: Übersicht über die Mittelwerte aus den bestimmten Indices innerhalb des Clusters "Seitenlage links" | 48 |
| Tabelle 19: Übersicht über die Mittelwerte aus den bestimmten Indices innerhalb des Clusters "Seitenlage rechts" | 49 |
| Tabelle 20: Übersicht über die Mittelwerte aus den bestimmten Indices innerhalb des Clusters "Aufrecht" | 50 |
| Tabelle 21: Übersicht über die Mittelwerte aus den bestimmten Indices innerhalb des Clusters "Sitzend" | 51 |
| Tabelle 22: Die zehn stärksten und die zehn schwächsten betroffenen Körperpartien innerhalb aller sechs Cluster | 52 |
| Tabelle 23: Übersicht über den Anteil übereinstimmender und abweichender Verläufe der Hitzerisse im Vergleich mit den Ausrichtungen der Linien nach Pinkus und Langer | 57 |
| Tabelle 24: Übersicht über die Ausführlichkeit der fotografischen Datengrundlage für die einzelnen Fälle | 59 |
| Tabelle 25: Vergleich der Alters- und Geschlechterverteilung mit denen ausgewählter anderer Publikationen | 61 |
| Tabelle 26: Übersicht über die vermuteten Körperpositionen während des Brandgeschehens | 86 |
| Tabelle 27: Codierung der Fälle | 103 |

IV. Danksagung

Albert Schweizer pflegte einst zu sagen: „Es kommt in der Welt vor allem auf die Helfer an“. In der Welt dieser Dissertation von immenser Bedeutung war vor allem die freundliche Unterstützung nachfolgend genannter Personen, ohne die die Umsetzung dieser Arbeit in dieser Form nicht gelungen wäre. Mein Dank gilt zum einen Herrn Prof. Dr. Michael Bohnert für seine kontinuierliche und stets zielgerichtete Betreuung der Promotionsarbeit. Zum anderen darf ich Herrn Mag. Dr. Michael Giretzlehner und seinem Team der RISC Software GmbH größte Wertschätzung für deren Hilfsbereitschaft und Bereitstellung einer Lizenz für ihre Software *BurnCase 3D* aussprechen. Deren Beitrag zur Durchführung dieser Untersuchungen ist von unübersehbarer Relevanz.

Danken möchte ich außerdem allen deutschen rechtsmedizinischen Instituten, die freundlicherweise ihre entsprechenden Fälle zur Auswertung zur Verfügung gestellt haben. Eine Anonymisierung der Daten wurde hierbei soweit möglich gewahrt. Insbesondere möchte ich auch Herrn Manfred Wimmer des Institutes für Rechtsmedizin in München sowie Herrn Dr. Michael Tsokos mit seinen Mitarbeitern der Rechtsmedizin in Berlin herausheben. Letztgenannt, aber von keiner geringeren Bedeutung, ist die wunderbare und außerordentliche Unterstützung durch meine Eltern und meine Schwester, die mir jederzeit mit Rat und Tat zum guten Gelingen dieser Arbeit zur Seite gestanden haben.