

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	5
Zum Geleit .....	6
Inhaltsverzeichnis .....	7
Autorenverzeichnis .....	17
<b>1 Einleitung</b>	
<b>1.1 Die Entwicklung von Verbrennungszentren in Deutschland (R. KLOSE) .....</b>	<b>21</b>
Zur Pathologie .....	22
Die lokale Therapie .....	23
Der Wasserkatechismus .....	23
Die Ausdehnung der Verbrennung .....	24
Die Infusionstherapie .....	24
Die Spalthauttransplantation .....	25
Techniken bei unzureichenden Spenderbezirken .....	26
Die Brandverletzenstationen .....	26
<b>1.2 Epidemiologie (R. DE ROCHE) .....</b>	<b>27</b>
Inzidenz: Rückläufige Tendenz .....	27
Vorbeugen ist wirksam .....	27
Todesfälle .....	27
Markante sozio-ökonomische Unterschiede .....	28
Demografische Gruppen .....	28
Welche Prophylaxe wirkt? .....	29
Brandverletzungen bei psychisch Kranken .....	29
Misshandlungen und Attentat .....	30
Brandverletzungen bei Katastrophen .....	30
Volkswirtschaftliche Bedeutung .....	30
Verbrennungsunfälle bei SUVA-versicherten Werktagen in der Schweiz und ihre Folgekosten .....	31
Literatur .....	32
<b>1.3 Voraussetzungen für die Behandlung Brandverletzter in einem Zentrum – Ethische Fragen und Entscheidungen (F.E. MÜLLER) .....</b>	<b>34</b>
Spezialisierte Behandlungszentren .....	34
Empfehlungen für die Überweisung in spezialisierte Fachabteilungen .....	35
„Teamwork“ und „burn team“ .....	35
Psychotherapie .....	36
Mikrobiologie .....	36
Pathologie .....	36
Der Patient und seine Familie .....	36
Führungsfunction des Chirurgen .....	36
Krankenpflege .....	37
Anästhesiologen .....	37
Physio- und Ergotherapeuten .....	37
Ethische Fragen und Entscheidungen .....	38
Die Wahrheit sagen .....	38
Die Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie .....	38
Fragen der Therapiebegrenzung .....	39
„Nicht-Anwendung“ oder Abbruch einer Behandlung .....	39
Dialog von Arzt und Patient vor einer Entscheidung .....	40

Behandlungsoptionen unter ethischen Gesichtspunkten.....	41
Literatur.....	41
<b>2 Grundlagen</b>	
<b>2.1 Pathophysiologie der Verbrennungswunde (H.-O. RENNEKAMPFF und A. BERGER).....</b>	<b>43</b>
Anatomie und Physiologie der Haut.....	43
Gewebezonen der Verbrennungswunden.....	44
Der Verbrennungsschorf .....	45
Tiefengrade der Verbrennungswunden .....	46
Ödem der Verbrennungswunde.....	47
Entzündungsreaktion .....	48
Schlussfolgerung .....	50
Literatur.....	50
<b>2.2 Hygiene an einer Intensivstation für Brandverletzte (A. KRAMER, J. BRUCK, W. EISENBEISS, R. MEIERHANS und P. RUDOLPH) .....</b>	<b>51</b>
Einleitung.....	51
Infektionsgefährdung und Ätiologie infizierter Brandwunden .....	51
Infektionsquellen, Erregerreservoir und Übertragungswege .....	52
Prävention und Kontrolle nosokomialer Infektionen .....	52
Prävention von Wundinfektionen.....	55
Prävention von Harnweginfektionen .....	57
Prävention von Blutstrominfektionen .....	57
Zentraler Venenkatheter (ZVK) .....	58
Periduralkatheter .....	59
Intraarterielle Verweilkaniülen .....	60
Infusionen .....	60
Pneumonieprophylaxe.....	61
Qualitätssichernde Maßnahmen.....	62
Literatur.....	64
<b>2.3 Die Infektion der Verbrennungswunde (N. PALLUA und S. VON BÜLOW).....</b>	<b>72</b>
Problemstellung.....	72
Diagnostische Maßnahmen .....	73
Pathogene Keimflora der Verbrennungswunde.....	74
Klinik der Infektion.....	80
Prophylaxe und Therapie der Wundinfektion .....	83
Schlussfolgerung .....	88
Literatur.....	88
<b>2.4 Immunologische Reaktionen nach thermischem Trauma (N. PALLUA und S. VON BÜLOW) .....</b>	<b>93</b>
Einleitung.....	93
Das Immunsystem .....	94
Zelluläre und humorale Reaktionsabläufe nach Verbrennungstrauma .....	95
Therapieansätze .....	108
Schlussfolgerungen .....	115
Literatur .....	116
<b>2.5 Sepsis und Organversagen (P.M. VOGT, L.-U. LAHODA und M. KÖLLER) .....</b>	<b>126</b>
Einleitung.....	126
Pathophysiologie des Systemischen Inflammatorischen Response Syndroms (SIRS).....	126
SIRS, Sepsis und Sepsis-Scores.....	127
Therapeutische Strategien aus immunologischer Sicht .....	127
Klinische Realität der spezifischen Immuntherapie .....	127

---

Diagnose des Systemischen Inflammatorischen Response Syndroms (SIRS) .....	128
Lokale versus systemische Entzündungsantwort .....	128
Sepsisdefinition.....	129
Frühzeitige Diagnose der Sepsis .....	131
Der immunologische Status von Brandverletzten: Neue diagnostische Möglichkeiten.....	131
Th1/Th2-Profiles bei Trauma-Patienten .....	132
Sepsis-Syndrom und Sepsis aus immunologischer Sicht.....	133
Zytokine und lösliche Zytokin-Rezeptoren.....	134
Überschließende Zytokin-Synthese: IL-6.....	134
Die Granulozytendysfunktion.....	135
Die Suppression der spezifischen Immunantwort.....	136
Sepsisquellen .....	136
Die Infektion der Brandwunden .....	136
Auslösende Ereignisse des Sepsis-Syndroms .....	137
Organversagen im Rahmen des Sepsis-Syndroms.....	139
Prävention des Multiorganversagens .....	143
Praktische Behandlungsansätze.....	144
Flüssigkeitstherapie .....	144
Pharmakologische Unterstützung des Kreislaufs .....	145
Adjuvante Sepsis-Therapien.....	146
Literatur .....	150

### 3 Therapie

<b>3.1 Praktische Erstversorgung (M. STEEN) .....</b>	<b>156</b>
Einleitung .....	156
Rettung/Vitalfunktionen.....	156
Kaltwasserbehandlung.....	156
Diagnostik am Notfallort .....	158
Intubation und Beatmung.....	160
Anlage von Zugängen und Infusionslösungen.....	160
Medikamente .....	161
Überwachung .....	162
Lokalbehandlung.....	162
Der Transport .....	162
Literatur .....	163
<b>3.2 Klinische Erstbehandlung (M. PELZER und G. GERMANN) .....</b>	<b>165</b>
Flüssigkeitssubstitution.....	165
Monitoring.....	165
Auscheidung.....	166
Gastrointestinales System .....	166
Ernährung .....	166
Stressulkusprophylaxe .....	166
Selektive Darm-Dekontamination.....	167
Einschätzung der Verbrennungsschwere .....	167
Physiologische Eingangsparameter .....	167
Bronchoskopie.....	168
Oberflächenreinigung .....	168
Escharotomie.....	168
Versorgung weiterer Verletzungen.....	168
Infektionsprophylaxe und Behandlung .....	169
Die topische Oberflächenbehandlung der geschädigten Haut .....	169

Systemische Antibiotika und Antimykotika nach Verbrennung.....	169
Gabe von Medikamenten in der Primärphase.....	169
Besonderheiten bei der Elektroverbrennung .....	173
Besonderheiten bei der chemischen Verletzung.....	174
<b>3.3 Monitoring bei Schwerbrandverletzten (B. HARTMANN) .....</b>	<b>175</b>
Einleitung.....	175
Methoden zur Beurteilung des Volumenstatus.....	175
Überwachung der Kreislauffunktion.....	178
Monitoring von Schwerbrandverletzten: Praktisches Vorgehen .....	179
Literatur.....	179
<b>3.4 Volumenersatztherapie bei Schwerbrandverletzten (B. HARTMANN und H. WAGNER) .....</b>	<b>181</b>
Hämodynamische Konsequenzen des Verbrennungstraumas.....	181
Volumensubstitution .....	182
Behandlungsprotokolle zur Volumensubstitution im Verbrennungsschock.....	183
Eigenes Vorgehen .....	184
Volumentherapie.....	185
Zusammenfassung.....	186
Literatur.....	186
<b>3.5 Anästhesie bei Verbrennungen (J. BÜTTNER und A. SCHIFFERDECKER) .....</b>	<b>188</b>
Erstversorgung .....	188
Anästhesie zur Nekroseabtragung und Hauttransplantation .....	190
Anästhesie in der rekonstruktiven Phase.....	196
Literatur.....	196
<b>3.6 Die Ernährung Schwerbrandverletzter (T. RAFF, N. LUTTENBERGER und G. GERMANN) .....</b>	<b>198</b>
Ursachen des Hypermetabolismus .....	198
Der Stoffwechsel einzelner Nährstoffe .....	199
Klinische Ernährung.....	200
Spezifische Wirkungen von Nahrungsbestandteilen.....	204
Zusammenfassung.....	206
Literatur.....	207
<b>3.7 Beatmung des Brandverletzten (F. HOPPE) .....</b>	<b>209</b>
Indikationen zur Beatmung des Brandverletzten.....	209
Auswahl des künstlichen Luftweges beim Brandverletzten .....	211
Beatmungsverfahren für Brandverletzte .....	212
Extubationskriterien .....	216
Adjuvante Therapie.....	217
Literatur.....	219
<b>3.8 Sedierung und Analgesie bei Brandverletzten (J. SCHIFFERDECKER und J. BÜTTNER) .....</b>	<b>223</b>
Einleitung.....	223
Beurteilung der Effektivität der Analgosedierung .....	223
Administrationsverfahren.....	224
Administrationswege.....	224
Schmerzentstehung beim Brandverletzten .....	224
Analgosedierung .....	224
Regionalanästhesie beim Brandverletzten .....	227
Konzepte zur Analgosedierung des Brandverletzten.....	227
Literatur.....	228
<b>3.9 Brandverletzungen im Kindesalter (A. HENNENBERGER) .....</b>	<b>230</b>
Einleitung.....	230

Ausdehnung der Verbrennungsfläche .....	231
Kriterien für die Aufnahme in eine Brandverletzenstation .....	232
Erstversorgung .....	232
Kühlen.....	232
Analgesierung.....	232
Infusionslösungen.....	233
Infusionswege.....	235
Stationäre Behandlung.....	236
Kontrollparameter.....	236
Antibiotische Therapie .....	237
Ernährung .....	238
Inhalationstrauma .....	238
Stationäre Analgesierung.....	239
Psychologische Betreuung.....	240
Physio- und Ergotherapie – Rehabilitation .....	240
Eltern .....	240
Prävention .....	241
Literatur .....	241
<b>3.10 Plastisch-chirurgische Wundversorgung brandverletzter Kinder (F. HÖRMANN und J.C. BRUCK) .....</b>	<b>244</b>
Verantwortung übernehmen.....	244
Epidemiologie.....	244
Die typische Verbrennung des Kindes.....	245
Die operative Erstversorgung.....	246
Indikation zur operativen Erstversorgung durch Bürstendebridement und Amniondeckung zur Behandlung der Verbrühung bei Kindern .....	247
Die weitere operative Versorgung.....	248
Unterschiede in der Behandlung zum Erwachsenen .....	250
Nachsorge .....	250
Literatur .....	251
<b>3.11 Lokalbehandlung (S. v. SALDERN) .....</b>	<b>252</b>
Einleitung .....	252
Erstbehandlung .....	252
Geschlossene Behandlung.....	253
Offene Wundbehandlung .....	257
Praktische Durchführung der Verbandwechsel .....	259
Lagerung .....	260
Behandlung der infizierten Wunde.....	260
Behandlung von Hauttransplantaten .....	261
Behandlung nach Wundschluss.....	261
Behandlung von Spalthautentnahmestellen.....	261
Literatur .....	262
<b>3.12 Débridement und Hautersatz (J.C. BRUCK und L. DUINSLAGER) .....</b>	<b>264</b>
Einleitung .....	264
Definition des Débridements .....	264
Das tangentiale Débridement.....	264
Das epifasciale Débridement.....	265
Die Amputation.....	265
Ziele des Débridements .....	265
Die Deckung der Defekte.....	265
Die Techniken des Hautersatzes .....	267

Aufgabe und Eigenschaften von Hautersatz .....	267
Arten des Hautersatzes.....	267
Pflege der Entnahmestellen.....	269
Zusammenfassung.....	269
Ausblick .....	269
Literatur.....	269
<b>3.13 Keratinozyten (G. HENCKEL-VON-DONNERSMARCK und W. MÜHLBAUER).....</b>	<b>272</b>
Einleitung.....	272
Kultivierung humaner Keratinozyten.....	272
Wundheilungsstrategien bei drittgradigen Verbrennungen .....	274
Transplantation auf tiefdermale Verbrennungswunden .....	277
Ergebnisse .....	278
Zusammenfassung.....	281
Danksagung .....	281
Literatur.....	281
<b>3.14 Lappenplastiken in der Verbrennungschirurgie (W. SCHNEIDER und O. FRERICHS) .....</b>	<b>283</b>
Zusammenfassung.....	287
Literatur.....	287
Bildtafeln .....	288
<b>3.15 Komplikationen (W. PERBIX und G. SPILKER).....</b>	<b>304</b>
Einleitung.....	304
Gastrointestinale Komplikationen .....	304
Zentralneurologische Komplikationen .....	309
Psychiatrische Störungen .....	309
Peripheres Nervensystem.....	310
Urogenitale Komplikationen .....	311
Elektrolytstörungen.....	312
Glukose.....	317
Spurenelemente .....	317
Vitaminmangel .....	319
Kardiale Komplikationen .....	319
Vaskuläre Komplikationen.....	320
Thromboembolische Komplikationen .....	320
Pulmonale Komplikationen .....	321
Hämatologische Komplikationen .....	323
HNO-Komplikationen .....	326
Ophthalmologische Komplikationen .....	327
Komplikationen seitens der Muskeln und des Skeletts .....	328
Komplikationen seitens der Haut .....	331
Spezielle Infektionen.....	333
Literatur.....	336
<b>3.16 Polytrauma und Verbrennung (J.C. BRUCK) .....</b>	<b>341</b>
Definition und Inzidenz.....	341
Inhalationstrauma .....	341
Frakturen und Kontusionen .....	341
Behandlungsstrategien.....	342
Fazit .....	343
Literatur.....	343

**4 Pflege und Nachsorge**

<b>4.1 Die Pflege Brandverletzter (A. GRABOSCH) .....</b>	344
Hygieneprinzipien .....	344
Äußere Bedingungen.....	345
Verhalten auf der Station.....	345
Prophylaxe endogener Infektionen .....	346
Bakteriologisches Monitoring.....	346
Prophylaxe nosokomialer Infektionen .....	347
Aufnahme eines Brandverletzten.....	348
Monitoring und Pflege bis zur Erstoperation .....	349
<b>4.2 Kompressionstherapie (G. SPILKER, A. TOLKSDORF-KREMMER und S. KÜPPERS).....</b>	353
Einleitung .....	353
Narben .....	353
Die Kompressionstherapie .....	356
Empfehlungen zur Durchführung der Kompressionstherapie.....	362
Zusammenfassung.....	363
Literatur .....	364
<b>4.3 Physiotherapie und Lagerung (A. BRÜCKNER, A. TREECK und H.E. MENTZEL) .....</b>	366
Arbeiten mit dem Schwerbrandverletzten .....	366
Lagerung .....	366
Möglichkeiten der Lagerung.....	366
Der sedierte Patient .....	368
Der nicht bzw. nicht mehr sedierte Patient .....	370
Spezielle Verbrennungslokalisationen mit Therapie- und Lagerungsmöglichkeiten .....	373
Übergang von der Akut- zur Sekundärphase.....	376
<b>4.4 Ergotherapie (K. BLUMENTHAL und U. HIRSCH) .....</b>	377
Einleitung .....	377
Rückblick .....	377
Lagerung und Schienenbehandlung .....	377
HWS und Kopfbereich .....	378
Schultergürtel und Axilla .....	379
Ellbogen- und Kniegelenk .....	379
Sprunggelenk.....	379
Hände .....	379
Narbenbehandlung .....	380
Selbsthilfetraining – Hilfsmittelversorgung – Ergotherapie .....	381
Das motorisch-funktionelle Übungsprogramm und berufliche Rehabilitation.....	382
Literatur .....	383
<b>4.5 Krankengymnastik bei Brandverletzungen (G. GRAWE) .....</b>	386
Einleitung .....	386
Lagerung .....	386
Das Verbrennungssödem .....	386
Dekubitusprophylaxe .....	386
Kontrakturprophylaxe.....	387
Transplantatschutz .....	387
Pneumonieprophylaxe .....	387
Mobilisation .....	388
Narbenbehandlung – Schmerzkooperation – Schmerzskala .....	388
Unterstützende Maßnahmen.....	389

<b>4.6 Nachsorge für Brandverletzte (H. ZIEGENTHALER, B. REUTER und L. BRÜCKNER) .....</b>	394
Grundlagen .....	394
Der Rehabilitationsprozess.....	394
Psychologische Aspekte .....	403
Resümee.....	405
Literatur.....	405
<b>4.7 Die epithetische Versorgung von Patienten mit Verbrennungen im Gesichtsbereich (H. TILKORN und V. SCHWIPPER) .....</b>	406
Einleitung.....	406
Eigene Erfahrungen und Material.....	407
Epithesenfixierung .....	407
Versicherungsrechtlicher Anspruch auf epithetische Versorgung .....	411
Literatur.....	412
<b>4.8 Sozialmedizin bei Brandverletzten – Erkenntnisse aus einer Patientenbefragung (F. HÖRBRAND, W. MÜHLBAUER und G. HENCKEL-VON-DONNERSMARCK) .....</b>	414
Einleitung.....	414
Durchführung und Resonanz der Befragung.....	414
Ergebnisse .....	414
Diskussion .....	426
Zusammenfassung.....	428
Literatur.....	428
<b>4.9 Begutachtung (J.C. BRUCK) .....</b>	430
Die Auswirkung der Verbrennung auf die Haut .....	430
Psychosoziale und vegetative Folgen.....	431
Die Begutachtung .....	431
Literatur .....	433
<b>4.10 Selbsthilfe nach Brandverletzungen im Kindesalter (G. SCHELER).....</b>	434
Definition Selbsthilfe nach Unfällen im Kindesalter.....	434
Situation innerhalb der Familie nach einer thermischen Verletzung.....	434
Grenzen der Selbsthilfe.....	436
Integration .....	437
Zusammenfassung.....	437
Selbsthilfe als Weg.....	438
Adressen .....	438
Literatur .....	438
<b>4.11 Die Nachsorge von Brandverletzten – Eine Darstellung der Bundesinitiative für Brandverletzte e.V. (P. KRAUSE-WLOCH) .....</b>	439
Einleitung.....	439
Die Nachsorge im Sinne der Lebensaktivitäten.....	439
Für eine sichere Umgebung sorgen .....	440
Kommunizieren.....	440
Atmen .....	441
Essen und Trinken .....	441
Ausscheiden .....	441
Sich sauberhalten und kleiden .....	442
Die Körpertemperatur regulieren.....	442
Sich bewegen.....	442
Arbeiten und Spielen .....	443
Sich als Mann oder Frau fühlen und verhalten .....	443
Schlafen .....	443

Sterben .....	443
Psychoneuroimmunologie.....	444
Zusammenfassung.....	444
Literatur .....	445
<b>4.12 Trauma und Neubeginn</b>	
Zur psychischen Situation und zur Psychotherapie Brandverletzter (H.-C. SCHRADER) .....	446
<b>5 Spezielle Schädigungen</b>	
<b>5.1 Inhalationstrauma (M. STEEN)</b> .....	450
Einleitung.....	450
Definition.....	450
Häufigkeit und Letalität .....	450
Noxen .....	450
Pathophysiologie .....	451
Diagnostik.....	455
Klinische Einteilung und Verlauf .....	456
Komplikationen und Spätfolgen .....	457
Therapie .....	457
Literatur .....	458
<b>5.2 Das Elektrotrauma (R. BÜTTEMAYER)</b> .....	464
Inzidenz und Mortalität.....	464
Physikalische und pathophysiologische Grundlagen .....	464
Diagnostik und Therapie .....	466
Spezifische Probleme einzelner Gewebe und Organe.....	468
Organspezifische Komplikationen .....	470
Rekonstruktive Chirurgie .....	470
Rehabilitation.....	471
Gutachten.....	471
Zusammenfassung.....	472
Literatur .....	472
<b>5.3 Erfrierungen (G. FLORA, TH. SCHOELLER und H. HUSSL)</b> .....	475
Einleitung .....	475
Therapie .....	476
Literatur .....	477
<b>5.4 Epidermolysen – Toxisch epidermale Nekrose (TEN) und Stevens-Johnson-Syndrom (SJS) ... (M. MOCKENHAUPT und E. SCHÖPF)</b> .....	478
Einleitung.....	478
Klinisches Bild .....	478
Epidemiologie.....	481
Ätiologie.....	482
Pathogenese .....	483
Therapie .....	483
Literatur .....	487
<b>6 Anhang</b>	
<b>6.1 Leitlinien</b> .....	490
Leitlinie für thermische und chemische Verletzungen – Praktische Behandlung Brandverletzter DGV.....	490
DGV.....	494

---

<b>6.2 Massenanfall Brandverletzter (M. STEEN) .....</b>	<b>498</b>
Einleitung.....	498
Definition.....	498
Prävention und Planung .....	498
Verbrennungsspezifische Maßnahmen am Unfallort.....	500
Triage .....	500
Transport.....	501
Aufnahme in der Klinik.....	501
Weitere Therapie / Verlegungen .....	502
Literatur.....	503
<b>6.3 Qualitätssicherung – Basisdaten der Zentren für Brandverletzte 1991 – 2000 (R. BÜTTEMAYER, G. GERMANN, G. HENCKEL-VON-DONNERSMARCK und M. STEEN) .....</b>	<b>505</b>
<b>6.4 Verbrennungszentren im deutschen Sprachraum .....</b>	<b>513</b>
Brandverletztenzentren in Deutschland .....	513
Brandverletztenzentren in Österreich.....	520
Brandverletztenzentren in der Schweiz .....	521
<b>Stichwortverzeichnis.....</b>	<b>522</b>