Inhaltsverzeichnis

1 Frühkindliches Wachstum ... 23

1.1 Intrauterines Wachstum ... 23
Ekkehard Schleußner

1.1.1 Regulation des intrauterinen Wachstums ... 23
1.1.2 Fetales Wachstum bei Mehrlingsschwangerschaften ... 26
1.1.3 Konzept der intrauterinen Prägung (perinatale Programmierung) ... 27

1.2 Die Periode des neonatalen Wachstums ... 28
Niels Rochow, Manfred Voigt, Roland Hentschel, Dirk Manfred Olbertz, Axel Hübler

1.2.1 Phase 1: Postnataler Gewichtsverlust ... 29
1.2.2 Phase 2: Intermediäre Phase – Etablierung der enteralen Ernährung ... 30
1.2.3 Phase 3: Phase des stabilen Wachstums – eine differenzierte Betrachtung ... 31
1.2.4 Fetale Wachstumsrestriktion (FGR) ... 31
1.2.5 Exzessives fetales Wachstum (Makrosomie/Large for Gestational Age) ... 32
1.2.6 Postnatale Wachstumsdynamik: Von der Retardierung zur Akzeleration bei Früh- und Reifgeborenen ... 33
1.2.7 Pathologien des beschleunigten Wachstums ... 34
1.2.8 Spezifische Syndrome mit Wachstumsstörungen ... 35
1.2.9 Schlussfolgerung ... 35
1.2.10 Klassische Perzentilwerte ... 38
1.2.11 Zusätzliche Geburtsgewichtklassifikation ... 47

1.3 Feto-neonatale Entwicklung ... 51
Mario Rüdiger, Marius Alexander Möbius

1.3.1 Einleitung ... 51
1.3.2 Das intrauterine Kind: Einfluss mütterlicher Erkrankungen auf die intrauterine Fetalentwicklung ... 52
1.3.3 Der extrauterine Fetus: Fetale Entwicklung unter extrauterinen Bedingungen ... 53
1.3.4 Familie als Determinante der Entwicklung: Psychosoziale Aspekte der Eltern-Kind-Interaktion ... 54
1.3.5 Rahmenbedingungen: Notwendige Strukturen zur Sicherstellung einer regionalen Versorgung ... 56

2 Notfallversorgung im Kreißsaal und Transport erkrankter Früh- und Reifgeborener ... 61

2.1 Perinatale Besonderheiten der kardiorespiratorischen Funktion ... 61
*Nasenien Nourkami-Tutdibi, Erol Tutdibi, vormals beteiligt: Stefan Avenarius**

2.2 Einfluss von maternalen Medikamenten in der Spätschwangerschaft und unter der Geburt auf das Neugeborene ... 63
*Nasenien Nourkami-Tutdibi, Erol Tutdibi, vormals beteiligt: Stefan Avenarius**

2.3 Drogensucht in der Schwangerschaft – Folgen für das ungeborene Kind ... 66
Eva Rieck

2.3.1 Opiate ... 66
2.3.2 Methamphetamine (Crystal Meth) ... 67
2.3.3 Fazit ... 68

2.4 Grundsätze der Erstversorgung und der Neugeborenenreanimation ... 68
*Christoph Härtel, Kathrin Hanke, vormals beteiligt: Stefan Avenarius**

2.4.1 Abnabelungszeitpunkt ... 69
2.4.2 Wärmemanagement ... 69
2.4.3 Initiale Beurteilung des Neugeborenen ... 70
2.4.4 ABCD-Regel der Reanimation ... 71

2.5 Ausgewählte Notfallsituationen ... 79
Hans-Jörg Bittrich

2.5.1 Störungen der Spontanatmung und Beatmung ... 79
2.5.2 Neonataler Blutverlust und Schock ... 81
2.5.3 Fehlbildungen mit besonderen Anforderungen an die Erstversorgung ... 82
2.5.4 Hydrops congenitus universalis (fetalis) ... 86
2.5.5 Erstversorgung des unreifen Frühgeborenen ... 87

2.6 Plötzliche Todesfälle und schwere lebensbedrohliche Ereignisse in den ersten Lebenstagen ... 89
Anette Poets

2.7 Besondere Aspekte der außerklinischen Geburt ... 90
Marie-Therese Unterweger, Michael Schroth

2.7.1 Eintreffen beim Neugeborenen ... 90
2.7.2 Versorgung des Kindes ... 91
2.7.3 Kommunikation mit den Eltern ... 93
2.7.4 Dokumentation ... 93

aus: Hübler u.a., Neonatologie (ISBN 9783132452336) © 2026 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York

2.8 Transport von Früh- und Reifgeborenen ... 93
*Marie-Therese Unterweger, Michael Schroth, vormals beteiligt: Stefan Avenarius**
2.8.1 Alarmierung des Neugeborenen-Transportdienstes ... 93
2.8.2 Neugeborenennotarzt/-ärztin ... 93
2.8.3 Transportmittel ... 94
2.8.4 Stabilisierung vor dem Transport ... 94
2.8.5 Monitoring während des Transports ... 94
2.8.6 Equipment ... 94
2.8.7 Kommunikation mit den Eltern ... 95
2.8.8 Dokumentation ... 95

3 Hypoxie und Asphyxie ... 100
Mario Rüdiger

3.1 Einleitung ... 100
3.1.1 Definitionen ... 100
3.1.2 Pathogenese der Asphyxie ... 100
3.1.3 Hypoxisch-ischämische Enzephalopathie ... 101
3.1.4 Auswirkungen der Asphyxie auf andere Organsysteme ... 101
3.2 Inzidenz, Prognose und Langzeit-Outcome ... 102
3.2.1 Inzidenz ... 102
3.2.2 Prognose ... 102
3.2.3 Diagnosestellung einer Asphyxie bzw. hypoxisch-ischämischen Enzephalopathie ... 102
3.3 Therapeutische Interventionen ... 105
3.3.1 Allgemeine Überlegungen ... 105
3.3.2 Präventive bzw. frühzeitige Interventionen ... 105
3.3.3 Hypothermiebehandlung ... 106
3.3.4 Supportive Therapie ... 108

4 Geburtstraumatische Schädigungen ... 111
Gerhard Jorch, Serban-Dan Costa

4.1 Verletzungen des Schädels und der intrakraniellen Strukturen ... 111
4.2 Schädigungen der Wirbelsäule und des Rückenmarks ... 112
4.2.1 KISS-Syndrom ... 113
4.3 Läsionen peripherer Nerven ... 114
4.3.1 Nervus abducens ... 114
4.3.2 Nervus facialis ... 114
4.3.3 Nervus laryngeus recurrens ... 114
4.3.4 Nervus phrenicus ... 115
4.3.5 Plexus brachialis ... 116
4.3.6 Nervus radialis ... 118
4.3.7 Lumbosakraler Plexus ... 118
4.3.8 Nervus peroneus ... 118
4.4 Verletzungen innerer Organe ... 119
4.4.1 Leberverletzungen ... 119
4.4.2 Milzverletzungen ... 119
4.4.3 Nebennierenverletzungen ... 119
4.5 Verletzungen des Extremitätenskeletts 119
4.5.1 Klavikulafrakturen ... 119
4.5.2 Frakturen der Armknochen und Schulter ... 120
4.5.3 Frakturen des Femurs und der Tibia ... 120
4.5.4 Andere Frakturen – Gesichtsknochen, Rippen ... 121
4.6 Hautverletzungen ... 121
4.7 Muskelverletzungen ... 121
4.8 Glückshaubengeburt ... 122

5 Kinder mit besonderen Risiken ... 124

5.1 Frühgeborene ... 124
Egbert Herting, Wolfgang Göpel
5.1.1 Definition ... 124
5.1.2 Häufigkeit ... 125
5.1.3 Ätiologie ... 125
5.1.4 Besonderheiten der Adaptation ... 126
5.1.5 Typische Komplikationen der Frühgeborenenperiode ... 126
5.1.6 Besondere chronische Probleme/Risiken der Frühgeburtlichkeit ... 129
5.1.7 Nachsorge ... 130
5.2 Wachstumsretardierte Kinder ... 130
Axel Hübler
5.2.1 Reifgeborene mit intrauteriner Wachstumsretardierung ... 130

aus: Hübler u.a., Neonatologie (ISBN 9783132452336) © 2026 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York

5.2.2 Frühgeborene mit intrauteriner Wachstumsrestriktion ... 132
5.2.3 Extrauterine Wachstumsretardierung ... 132

5.3 Mehrlinge ... 133
Michael Zemlin

5.3.1 Epidemiologie ... 133
5.3.2 Zygotie, Eihäute und Plazentaverhältnisse 133
5.3.3 Pränatale Komplikationen ... 134
5.3.4 Geburtskomplikationen und Erstversorgung ... 135
5.3.5 Typische neonatale Erkrankungen von Mehrlingen ... 135
5.3.6 Langzeitentwicklung von Mehrlingen ... 136

5.4 Geschlechtsunterschiede ... 136
Axel Hübler

5.4.1 Neonatologische Erkrankungen ... 136
5.4.2 Somatisches Wachstum ... 137
5.4.3 Prognose ... 137

6 Neonatale Überwachung und interventionelle Techniken ... 141

6.1 Klinische Untersuchung ... 141
Christian Poets, Anette Poets

6.1.1 Untersuchungsablauf ... 141
6.1.2 Kopf ... 143
6.1.3 Augen ... 143
6.1.4 Nase und Mund ... 144
6.1.5 Rumpf ... 144
6.1.6 Herz und Lunge ... 144
6.1.7 Abdomen und Genitale ... 145
6.1.8 Extremitäten ... 145

6.2 Nichtinvasives Monitoring ... 145
Christian Poets

6.2.1 Elektrokardiografie und Überwachung der Herzfrequenz ... 145
6.2.2 Überwachung der Atmung ... 146
6.2.3 Transkutane Überwachung des Sauerstoffpartialdrucks ... 146
6.2.4 Pulsoxymetrie ... 147
6.2.5 Transkutane Überwachung des Kohlendioxidpartialdrucks ... 151
6.2.6 Überwachung des endexspiratorischen Kohlenstoffpartialdrucks (Kapnometrie) ... 152
6.2.7 Fehlalarme ... 153
6.2.8 Alarmeinstellungen ... 154

6.3 Bildgebende Diagnostik ... 154
Hans-Joachim Mentzel

6.3.1 Röntgenuntersuchungen ... 155
6.3.2 Fluoroskopie ... 160
6.3.3 Sonografie ... 162
6.3.4 Computertomografie ... 164
6.3.5 Magnetresonanztomografie ... 166
6.3.6 Fazit ... 168

6.4 Spezielle interventionelle Techniken ... 168
Dirk Manfred Olbertz

6.4.1 Kardiopulmonale Reanimation, Maskenbeatmung und Intubation ... 168
6.4.2 Gefäßzugänge ... 174
6.4.3 Punktionen von Körperhöhlen und Organen ... 181

6.5 Minimalinvasive fetale Therapie ... 186
Thomas Kohl

6.5.1 Diagnose – und was dann? ... 186
6.5.2 Maternofetale Schmerztherapie ... 186
6.5.3 Hygienische Anforderungen zur Infektionsprophylaxe ... 187
6.5.4 Präoperative Risikofaktoren ... 187
6.5.5 Operationsmethoden ... 187
6.5.6 Shuntanlagen bei Ungeborenen mit Harnwegobstruktionen ... 187
6.5.7 Weitere Indikationen für Shuntanlagen ... 188
6.5.8 Fetoskopien ... 188
6.5.9 Erkennen und Behandlung der fetalen Lungenhypoplasie ... 188
6.5.10 Radiofrequenzablation oder Alkoholablation bei kongenitalen Lungenmalformationen (CPAM, Lungensequester, Hybridläsionen) mit Hydrops ... 189
6.5.11 Fetoskopische Trachealballonokklusion ... 189
6.5.12 Spina bifida ... 190
6.5.13 Herzerkrankungen ... 190
6.5.14 Fazit ... 191

7 Wärmehaushalt ... 194
*Mathias Nelle, vormals beteiligt: Stephan Arenz**

7.1 Postnatale Regulation der Thermogenese ... 194

7.1.1 Wärmeproduktion ... 194
7.1.2 Wärmeverlust ... 195
7.1.3 Thermoregulation ... 195

7.2 Wärmeverluste und Überwärmung ... 196

7.2.1 Hypothermie ... 196
7.2.2 Hyperthermie ... 197

aus: Hübler u.a., Neonatologie (ISBN 9783132452336) © 2026 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York

7.3 Wärmepflege ... 198
7.3.1 Temperaturmessung ... 198
7.3.2 Erstversorgung ... 198
7.3.3 Transport ... 198
7.3.4 Frühgeborene und hypotrophe Neugeborene ... 198
7.3.5 Pflege des Neugeborenen im Inkubator ... 199
7.3.6 Pflege des Neugeborenen unter einer offenen Pflegeeinheit mit radiativer Wärmelampe ... 200

8 Wasserhaushalt, Säure-Basen-Gleichgewicht und Elektrolytimbalancen ... 202
*Christoph Fusch, vormals beteiligt: Natalie Bachmaier**

8.1 Wasserhaushalt ... 202
8.1.1 Einleitung ... 202
8.1.2 Wasserbilanz des Früh- und Neugeborenen ... 202
8.1.3 Monitoring des Flüssigkeitshaushalts ... 203
8.1.4 Flüssigkeitsbedarf ... 203
8.1.5 Exzessive Volumenexpansion ... 204

8.2 Störungen im Säure-Basen-Gleichgewicht ... 204
8.2.1 Einleitung ... 204
8.2.2 Überwachung des Säure-Basen-Gleichgewichts ... 204
8.2.3 Säure-Basen-Ungleichgewicht ... 205

8.3 Elektrolytimbalancen ... 206
8.3.1 Einleitung ... 206
8.3.2 Natriumhomöostase ... 206
8.3.3 Kaliumhomöostase ... 208
8.3.4 Kalziumhaushalt ... 209
8.3.5 Magnesiumhaushalt ... 209

9 Ernährung ... 211

9.1 Physiologische Grundlagen ... 211
Christoph Fusch, Niels Rochow
9.1.1 Intrauterines Wachstum ... 211
9.1.2 Postnatale Adaptation ... 211
9.1.3 Orale Ernährung ... 211
9.1.4 Postnatales Wachstum ... 212

9.2 Bedarfsschätzungen für Energie, Nährstoffe und Flüssigkeit ... 213
Christoph Fusch, Niels Rochow
9.2.1 Energie, Nährstoffe und Wasser ... 214

9.3 Ernährung des gesunden Reifgeborenen ... 216
Christoph Fusch, Niels Rochow

9.4 Ernährung von Risikokindern ... 218
Nadja Haiden
9.4.1 Orale Ernährung des Frühgeborenen ... 218
9.4.2 Parenterale Ernährung ... 222

9.5 Frauenmilch-Banking ... 226
Corinna Mirjam Gebauer
9.5.1 Frauenmilchbanken ... 226
9.5.2 Stellenwert von Frauenmilch in der Neonatologie ... 226
9.5.3 Anforderungen an eine Frauenmilchbank und das Personal ... 227
9.5.4 Rekrutierung und Screening der Spenderinnen ... 227
9.5.5 Milchexpression, Lagerung und Transport in die Frauenmilchbank ... 228
9.5.6 Mikrobiologische Untersuchung der Milch 228
9.5.7 Hitzebehandlung und andere Methoden der Keimzahlreduktion ... 229
9.5.8 Lagerung ... 229
9.5.9 Ausgabe der Milch und Tracking ... 229
9.5.10 Nationale und internationale Frauenmilchbank-Organisationen ... 229

10 Respiratorische Erkrankungen ... 232

10.1 Respiratorische Adaptation des Neugeborenen ... 232
Helmut Hummler
10.1.1 Fetale Oxygenierung ... 232
10.1.2 Fetale Zirkulation ... 232
10.1.3 Übergang von der mit Fruchtwasser gefüllten in eine mit Atemgas gefüllte Lunge ... 232
10.1.4 Faktoren, die die Adaptation beeinträchtigen können ... 234
10.1.5 Klinische Manifestation einer beeinträchtigten Adaptation ... 234
10.1.6 Zusammenfassung ... 235

aus: Hübler u.a., Neonatologie (ISBN 9783132452336) © 2026 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York

10.2 Atemnotsyndrom des Frühgeborenen . 235
*Michael Zemlin, vormals beteiligt: Ludwig Gortner† **

10.2.1 Epidemiologie 235
10.2.2 Pathogenese und Pathophysiologie 235
10.2.3 Konsequenzen und Komplikationen 236
10.2.4 Genetische Risikofaktoren 236
10.2.5 Klinische Zeichen 237
10.2.6 Diagnostik 237
10.2.7 Therapie 238
10.2.8 Supportive Pflege 241
10.2.9 Prognose 241

10.3 Genetisch bedingte Formen von Surfactant-Fehlfunktionen 241
*Susanne Jonat, Andreas W. Flemmer, vormals beteiligt: Andreas Schulze**

10.3.1 Physiologie und Pathophysiologie 241
10.3.2 SP-A-Funktionsdefekte 242
10.3.3 SP-B-Mangel 242
10.3.4 SP-C-Mangel 243
10.3.5 ABCA3-Mangel 243
10.3.6 Mutationen im NKX2.1-Gen 243
10.3.7 GM-CSF-Signaltransduktionsdefekte 244
10.3.8 Diagnostik bei Verdacht auf genetisch bedingte Surfactant-Fehlfunktionen 244
10.3.9 Therapie und Beratung bei schweren genetisch bedingten Surfactant-Fehlfunktionen 244

10.4 Bronchopulmonale Dysplasie 245
Mario Rüdiger, Marius Alexander Möbius

10.4.1 Einleitung 245
10.4.2 Definition 245
10.4.3 Ätiologie und Pathogenese 246
10.4.4 Inzidenz 247
10.4.5 Langzeit-Outcome der Kinder mit bronchopulmonaler Dysplasie 247
10.4.6 Prävention und Therapie 248

10.5 Atemregulation beim Neugeborenen . . 251
*Christian Poets, vormals beteiligt: Tanja Karen**

10.5.1 Hintergrund und Definition 251
10.5.2 Pathogenese von Störungen der Atemregulation 251
10.5.3 Therapie der Apnoen, Bradykardien und Hypoxien bei Frühgeborenen 253

10.6 Atemwegsobstruktionen 256
Christian Poets, Pablo E. Brockmann

10.6.1 Choanalatresie 257
10.6.2 Kraniofaziale Dysmorphiesyndrome 257
10.6.3 Makroglossie 258
10.6.4 Atresie von Larynx oder Trachea 258
10.6.5 Larynxspalten 258
10.6.6 Laryngotracheale Hämangiome 259
10.6.7 Laryngomalazie 259
10.6.8 Stimmbandparesen 259
10.6.9 Subglottische Stenosen 259
10.6.10 Trachealkompressionen 260

10.7 Pulmonale Erkrankungen 261

10.7.1 Unilaterale Lungenagenesie 261
Helmut Hummler

10.7.2 Lungenhypoplasie 261
Helmut Hummler

10.7.3 Kongenitale Lymphangiektasie 262
Helmut Hummler

10.7.4 Kongenitale pulmonale Atemwegsmalformation (früher: kongenitale zystisch-adenomatoide Malformation der Lunge) . . 263
Helmut Hummler

10.7.5 Lungensequestration 266
Helmut Hummler

10.7.6 Kongenitales lobäres Emphysem 268
Helmut Hummler

10.7.7 Mekoniumaspiration 269
*Susanne Jonat, Andreas W. Flemmer, vormals beteiligt: Andreas Schulze**

10.7.8 Neonatale Pneumonien 273
*Susanne Jonat, Andreas W. Flemmer, vormals beteiligt: Andreas Schulze**

10.7.9 Flüssigkeitslunge 277
*Susanne Jonat, Andreas W. Flemmer, vormals beteiligt: Andreas Schulze**

10.7.10 Lungenblutungen 279
*Susanne Jonat, Andreas W. Flemmer, vormals beteiligt: Andreas Schulze**

10.8 Einschränkungen des Gasaustauschs durch Kompression der Lunge 280
Roland Hentschel

10.8.1 Interpleurale Raumforderungen 280
10.8.2 Angeborene Raumforderungen 284
10.8.3 Sekundäre Lungenhypoplasien 285
10.8.4 Kongenitale Zwerchfelldefekte 286
10.8.5 Komplexe Fehlbildungen mit Einschränkung von Atmung und/oder Lungenfunktion 288

10.9 Störungen der Atemmotorik 290
Roland Hentschel

10.9.1 Zwerchfellparese 290
10.9.2 Zentrale Störungen und komplexe neurologische Erkrankungen 290
10.9.3 Muskelerkrankungen 291

aus: Hübler u.a., Neonatologie (ISBN 9783132452336) © 2026 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York

10.10 Atemunterstützende Verfahren und Beatmungstherapie ... 291
Roland Hentschel

10.10.1 Lagerung ... 292
10.10.2 Maschinelle Verfahren ... 292
10.10.3 Abwägung zwischen invasiver und nichtinvasiver Beatmung ... 295
10.10.4 Beatmungsformen beim intubierten Patienten ... 296

10.11 Extrakorporale Membranoxygenierung beim Lungenversagen des reiferen Neugeborenen ... 297
Thomas Schaible

10.11.1 Einleitung ... 297
10.11.2 Häufigkeit und Ätiologie des neonatalen Lungenversagens ... 298
10.11.3 Allgemeines Therapiemanagement ... 298
10.11.4 Additive Therapien zur Unterstützung der Beatmung ... 299
10.11.5 Anwendung der extrakorporalen Membranoxygenierung ... 301
10.11.6 Fazit ... 306

10.12 Alternative Wege der Surfactant-Applikation, wenig invasive Surfactant-Applikation (LISA) ... 306
Angela Kribs, Christian Wieg

10.12.1 LISA-Methoden ... 306
10.12.2 Pharyngeale Applikation von Surfactant ... 306
10.12.3 Surfactant-Vernebelung ... 307
10.12.4 Surfactant-Applikation über die Larynxmaske ... 307
10.12.5 LISA über endotracheale Sonde ... 307
10.12.6 Praxis der Surfactant-Applikation über Sonde ... 308
10.12.7 Durchführung der Katheterapplikation ... 309
10.12.8 Wesentliche Aspekte in der weiteren Behandlung des Kindes ... 310
10.12.9 Mögliche Komplikationen und Risiken der Katheterapplikation ... 311
10.12.10 Offene Fragen ... 311

11 Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems ... 321

11.1 Postnatale Anpassung des Herz-Kreislauf-Systems ... 321
Eva Rieck

11.2 Kardiozirkulatorisches Monitoring ... 323

11.2.1 Richtwerte für Herzfrequenz und Blutdruck ... 323
Eva Rieck

11.2.2 Echokardiografische Basisdiagnostik ... 324
Ulrike Herberg

11.3 Kardiovaskuläre Erkrankungen in der Neonatalperiode ... 336

11.3.1 Störungen der Kreislaufadaptation ... 336
Eva Rieck

11.3.2 Angeborene Herzfehler ... 343
Ingo Dähnert, Christian Paech

11.3.3 Kardiomyopathien ... 361
Ingo Dähnert, Christian Paech

11.3.4 Herzrhythmusstörungen ... 365
Ingo Dähnert, Christian Paech

11.3.5 Entzündliche Herzerkrankungen ... 370
Ingo Dähnert, Christian Paech

11.4 Blutdruck- und Kreislaufstörungen bei Frühgeborenen ... 372
Claudia Roll

11.4.1 Blutdruck bei Frühgeborenen ... 372
11.4.2 Definition der (therapiebedürftigen) Hypotension ... 372
11.4.3 Blutdruck und Perfusion ... 372
11.4.4 Hypotension und zerebrale Morbidität ... 373
11.4.5 Therapie der Hypotension und Kreislauftherapie ... 373

11.5 Kreislauftherapie ... 374
Christoph Bührer, Claudia Roll

11.5.1 Septischer Schock ... 375

12 Erkrankungen des Blutes ... 383

12.1 Entwicklung des hämatopoietischen Systems ... 383
Axel Franz

12.1.1 Blutbildung im Dottersack (mesoblastische oder megaloblastische Periode) 383
12.1.2 Blutbildung in der Leber (hepatische Periode) ... 383
12.1.3 Blutbildung im Knochenmark (medulläre Periode) ... 384
12.1.4 Quantitative Aspekte der fetalen Hämatopoiese ... 384

aus: Hübler u.a., Neonatologie (ISBN 9783132452336) © 2026 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York

12.2 Erythropoiese ... 384
Axel Franz

12.2.1 Allgemeines ... 384
12.2.2 Richtwerte für hämatologische Größen ... 386
12.2.3 Polyglobulie ... 386
12.2.4 Anämie ... 388

12.3 Erkrankungen des leukozytären Systems ... 395
Michael Zemlin

12.3.1 Einteilung ... 395
12.3.2 Diagnostik ... 398
12.3.3 Therapie ... 399

12.4 Erkrankungen des thrombozytären Systems ... 399
Michael Zemlin

12.4.1 Klinik ... 400
12.4.2 Diagnostik ... 400
12.4.3 Thrombozytenfunktionsstörungen ... 400
12.4.4 Neonatale Thrombozytose ... 401
12.4.5 Neonatale Thrombozytopenie ... 401
12.4.6 Therapie ... 402

12.5 Erkrankungen der plasmatischen Gerinnung ... 403
Michael Zemlin

12.5.1 Angeborene Gerinnungsstörungen ... 403
12.5.2 Erworbene Störungen der plasmatischen Gerinnung ... 404
12.5.3 Diagnostisches Vorgehen beim Neugeborenen mit Blutung ... 406

12.6 Hämotherapie ... 407
Thomas Brune, Henk S. P. Garritsen

12.6.1 Einleitung ... 407
12.6.2 Gesetzliches Umfeld ... 408
12.6.3 Durchführung der Hämotherapie ... 410
12.6.4 Spezielle Hämotherapie ... 411
12.6.5 Austauschtransfusion ... 419
12.6.6 Verwandtenspende bei Neugeborenen ... 420

12.7 Morbus haemolyticus neonatorum ... 420
Thomas Brune, Gerhard Jorch

12.7.1 Rhesusinkompatibilität ... 421
12.7.2 AB0-Inkompatibilität ... 424

13 Erkrankungen der Leber ... 428

13.1 Bilirubinstoffwechsel und Hyperbilirubinämie ... 428
Axel Hübler, Annika Ander

13.1.1 Bilirubinstoffwechsel ... 428
13.1.2 Hyperbilirubinämie ... 429

13.2 Differenzialdiagnose und Therapieprinzipien der neonatalen Cholestase ... 442
Kristina Kampmann, Burkhard Rodeck

13.2.1 Einleitung ... 442
13.2.2 Definition und Pathophysiologie ... 442
13.2.3 Leitsymptome ... 443
13.2.4 Diagnostik ... 444
13.2.5 Allgemeine Therapieansätze bei cholestatischen Lebererkrankungen ... 446

13.3 Erkrankungen des Leberparenchyms ... 447
Kristina Kampmann, Burkhard Rodeck

13.3.1 Infektionen ... 448
13.3.2 Stoffwechselerkrankungen, genetische Erkrankungen ... 449
13.3.3 Familiäre intrahepatische Cholestase ... 450
13.3.4 Alagille-Syndrom ... 452
13.3.5 Familiäre hämophagozytische Lymphohistiozytose ... 452
13.3.6 ARC-Syndrom (PFIC 12) ... 452
13.3.7 Neonatale Alloimmunhepatopathie (Gestational Alloimmune Liver Disease) ... 452
13.3.8 Endokrine Erkrankungen ... 453
13.3.9 Idiopathische neonatale Hepatitis ... 453
13.3.10 Chromosomale Erkrankungen ... 453
13.3.11 Intoxikationen, Frühgeborenencholestase ... 454
13.3.12 Vaskuläre Lebererkrankungen ... 454

13.4 Erkrankungen der Gallenwege ... 454
Kristina Kampmann, Burkhard Rodeck

13.4.1 Gallengangatresie ... 454
13.4.2 Nicht syndromatische Gallenwegshypoplasie ... 455
13.4.3 Choledochuszyste ... 456
13.4.4 Caroli-Erkrankung, Caroli-Syndrom ... 456
13.4.5 Gallensteine ... 457
13.4.6 Spontane Perforation der Gallenwege ... 457
13.4.7 Neonatale sklerosierende Cholangitis ... 457

aus: Hübler u.a., Neonatologie (ISBN 9783132452336) © 2026 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York

14 Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts ... 461

14.1 Postnatale Anpassung ... 461
*Gerhard Jorch, vormals beteiligt: Ulla Lieser**

14.2 Gastrointestinale Notfallsituationen ... 461

14.2.1 Atresien und Stenosen ... 461
Felicitas Eckoldt-Wolke

14.2.2 Perforationen ... 469
*Gerhard Jorch, vormals beteiligt: Ulla Lieser**

14.2.3 Nekrotisierende Enterokolitis ... 470
*Orsolya Genzel-Boroviczény, vormals beteiligt: Hugo Segerer**

14.3 Gastrointestinale Erkrankungen ... 475
*Gerhard Jorch, vormals beteiligt: Ulla Lieser**

14.3.1 Einleitung ... 475
14.3.2 Erkrankungen der Zunge ... 475
14.3.3 Schluckstörungen ... 475
14.3.4 Erbrechen ... 476
14.3.5 Gastroösophagealer Reflux ... 476
14.3.6 Gastrointestinale Blutungen ... 477
14.3.7 Neonatale Appendizitis ... 478
14.3.8 Stuhlentleerungsstörungen ... 478
14.3.9 Kurzdarmsyndrom und chronisches Darmversagen ... 480

14.4 Erkrankungen des Pankreas ... 481
*Gerhard Jorch, vormals beteiligt: Ulla Lieser**

14.5 Erkrankungen des Nabels und der Bauchwand ... 482
Felicitas Eckoldt-Wolke

14.5.1 Diagnostik ... 482
14.5.2 Klinik ... 482
14.5.3 Operation ... 483
14.5.4 Nachbehandlung ... 484
14.5.5 Komplikationen ... 484
14.5.6 Outcome ... 485

14.6 Mekoniumileus, Mekoniumperitonitis und distale intestinale Obstruktion ... 485
Felicitas Eckoldt-Wolke

14.6.1 Definition ... 485
14.6.2 Epidemiologie ... 485
14.6.3 Pathologie ... 485
14.6.4 Krankheitsbild ... 486
14.6.5 Diagnostik ... 486
14.6.6 Therapie ... 487
14.6.7 Komplikationen ... 489
14.6.8 Besonderheiten ... 489
14.6.9 Prognose ... 489

15 Erkrankungen von Niere und ableitenden Harnwegen ... 493
Ulrike John-Kroegel, Jörg Dötsch, Sandra Habbig

15.1 Physiologische Entwicklung von Niere und ableitenden Harnwegen ... 493

15.1.1 Pränatale Entwicklung der Nieren und ableitenden Harnwege ... 493
15.1.2 Postnatale Entwicklung der Nierenfunktion ... 494
15.1.3 Besondere Aspekte bei Frühgeborenen ... 495

15.2 Evaluation der Nierenfunktion bei Früh- und Neugeborenen ... 495

15.2.1 Blutchemische Parameter und Nierenfunktion ... 495
15.2.2 Urinuntersuchung ... 497

15.3 Diagnose und Therapie von (akuten) Erkrankungen der Nieren und ableitenden Harnwege bei Früh- und Neugeborenen ... 498

15.3.1 Harnwegsinfektionen ... 498
15.3.2 Akute Nierenschädigung ... 503
15.3.3 Nierenvenenthrombose ... 507

15.4 Angeborene Erkrankungen und Fehlbildungen der Nieren und ableitenden Harnwege ... 508

15.4.1 Pränatale Beratung ... 508
15.4.2 Congenital Anomalies of the Kidney and Urinary Tract (CAKUT) ... 509
15.4.3 Polyzystische Nierenerkrankungen ... 518
15.4.4 Glomerulopathien/kongenitales nephrotisches Syndrom ... 520
15.4.5 Tubulopathien ... 522

15.5 Chronische Nierenerkrankung und Nierenersatztherapie bei Früh- und Neugeborenen ... 524

15.5.1 Grundlagen ... 525
15.5.2 Ätiologie und Pathogenese ... 525
15.5.3 Diagnostik ... 525
15.5.4 Therapie des arteriellen Hypertonus ... 525

aus: Hübler u.a., Neonatologie (ISBN 9783132452336) © 2026 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York

16 Fetopathia diabetica, Hypo- und Hyperglykämien ... 529

16.1 Fetopathia diabetica ... 529
Axel Hübler, Andreas W. Flemmer

16.1.1 Einleitung ... 529
16.1.2 Mechanismen der intrauterinen Schädigung ... 529
16.1.3 Neonatale Morbidität und Versorgung des Kindes nach der Geburt ... 531
16.1.4 Prognose der betroffenen Kinder ... 535

16.2 Hypoglykämien ... 536
Thomas Erler

16.2.1 Physiologische Voraussetzungen ... 536
16.2.2 Inzidenz ... 536
16.2.3 Praktisches Vorgehen – Therapie ... 537

16.3 Hyperglykämien ... 538
Thomas Erler

16.3.1 Definition ... 538
16.3.2 Symptomatik ... 538
16.3.3 Einteilung ... 538
16.3.4 Therapie ... 538
16.3.5 Prognose ... 539

17 Endokrinologische Störungen ... 542
Thomas M.K. Völkl, Klaus Mohnike

17.1 Kalziumstoffwechsel ... 542

17.1.1 Hypokalzämie ... 542
17.1.2 Hyperkalzämie ... 543

17.2 Hormoneller Glukosestoffwechsel ... 544

17.2.1 Hyperinsulinismus (HI) ... 544

17.3 Schilddrüsenerkrankungen ... 547

17.4 Nebennierenrindeninsuffizienz und adrenogenitales Syndrom ... 548

17.4.1 Diagnostik ... 548
17.4.2 Therapie ... 548

17.5 Varianten der Sexualentwicklung (DSD) ... 550

18 Metabolische Erkrankungen ... 551
*Thorsten Marquardt, Julien H. Park, Christoph Härtel, Rainer Rossi, vormals beteiligt: Simone Pötzsch**

18.1 Neugeborenen-Screening ... 551

18.1.1 Allgemeines ... 551
18.1.2 Screening-Kriterien ... 552
18.1.3 Organisation und Durchführung des Neugeborenen-Screenings ... 553
18.1.4 Zielkrankheiten des Neugeborenen-Screenings in Deutschland ... 554
18.1.5 Maßnahmen bei positivem Screening-Befund ... 557
18.1.6 Nicht-Zielkrankheiten des erweiterten Neugeborenen-Screenings ... 557
18.1.7 Mögliche künftige Zielkrankheiten im Neugeborenen-Screening ... 557

18.2 Symptome angeborener Stoffwechselerkrankungen ... 558

18.2.1 Klinische Symptome ... 559
18.2.2 Biochemische Leitsymptome ... 562

18.3 Allgemeines diagnostisches Vorgehen ... 565

18.3.1 Basisdiagnostik ... 565
18.3.2 Stoffwechseldiagnostik ... 565
18.3.3 Postmortale Diagnostik ... 566
18.3.4 Genetische Diagnostik ... 567

18.4 Therapie der Stoffwechselkrise ... 568

18.4.1 Allgemeine Therapie ... 568
18.4.2 Spezielle Therapie ... 568

18.5 Angeborene metabolische Erkrankungen ... 569

18.5.1 Harnstoffzyklusdefekte ... 570
18.5.2 Störungen des Aminosäurestoffwechsels ... 572
18.5.3 Organoazidopathien ... 577
18.5.4 Störungen des Kohlenhydratstoffwechsels ... 580
18.5.5 Fettsäureoxidationsstörungen und Störungen des Carnitinstoffwechsels ... 582
18.5.6 Störungen der Zellorganellenfunktion ... 584
18.5.7 Weitere Erkrankungen mit Manifestation in der Neonatalperiode ... 585

aus: Hübler u.a., Neonatologie (ISBN 9783132452336) © 2026 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York

19 Erkrankungen des Zentralnervensystems ... 595

19.1 Entwicklung des Zentralnervensystems ... 595
Christoph Fusch, Nicole Heußinger

19.1.1 Neurulation ... 595
19.1.2 Bildung des Vorderhirns ... 595
19.1.3 Neuronale Proliferation und Migration ... 596
19.1.4 Neuronale Organisation des Kortex ... 597
19.1.5 Bildung von Gyri und Sulci ... 597
19.1.6 Myelinisierung ... 597
19.1.7 Plastizität und funktionelle Reorganisation des ZNS ... 598

19.2 Neurologische Untersuchungstechniken beim Neu- und Frühgeborenen ... 599

19.2.1 Klinische Untersuchung ... 599
*Christian Gille, vormals beteiligt: Gerhard Jorch**

19.2.2 Technisch-apparative Methoden ... 605
Sonografie und Dopplersonografie ... 605
Eva Rieck

Magnetresonanztomografie ... 607
Hans-Joachim Mentzel

Nahinfrarotspektroskopie ... 613
Claudia Roll

Elektroenzephalografie ... 614
Katrin Klebermass-Schrehof

19.3 Fehlbildungen des Zentralnervensystems ... 620
Christoph Fusch, Nicole Heußinger

19.3.1 Myelomeningozele ... 625
19.3.2 Hydrozephalus ... 626
19.3.3 Vena-Galeni-Malformation ... 626

19.4 Zerebrale Infektionen ... 626
Axel Hübler, Gerhard Jorch

19.4.1 Meningitis ... 626
19.4.2 Virale Infektionen ... 628
19.4.3 Pilzinfektionen ... 629
19.4.4 Komplikationen ... 629

19.5 Perinatale Hirnschädigungen beim Reifgeborenen ... 630
Claudia Roll

19.5.1 Perinatale Asphyxie ... 630
19.5.2 Perinataler Schlaganfall: zerebrale ischämische Infarkte, Thrombosen, hämorrhagische Infarkte und intrazerebrale Blutungen ... 630
19.5.3 Intrakranielle, extrazerebrale Blutungen ... 634

19.6 Perinatale Hirnschädigung bei Frühgeborenen ... 636
Eva Rieck

19.6.1 Periventrikuläre Leukomalazie ... 636
19.6.2 Hirnblutung des Frühgeborenen ... 638

19.7 Neuromuskuläre Erkrankungen ... 640
Gerhard Jorch

19.7.1 Zerebralparese ... 641
19.7.2 Spinale Paresen ... 641
19.7.3 Spinale Muskelatrophie ... 641
19.7.4 Läsionen peripherer Nerven ... 642
19.7.5 Myasthenie ... 642
19.7.6 Myogene Paresen ... 643
19.7.7 Arthrogryposis multiplex congenita ... 644

19.8 Zerebrale Anfälle beim Neugeborenen 645
Katrin Klebermass-Schrehof

19.8.1 Einleitung ... 645
19.8.2 Pathophysiologische Grundlagen ... 646
19.8.3 Altersabhängige Besonderheiten ... 646
19.8.4 Auswirkungen von Anfällen auf das sich entwickelnde Gehirn ... 646
19.8.5 Klinik ... 647
19.8.6 Korrelation klinischer Anfallstypen mit EEG-Auffälligkeiten ... 648
19.8.7 Ätiologie zerebraler Anfälle ... 649
19.8.8 Nicht epileptische Anfälle des Neugeborenen ... 651
19.8.9 EEG-Veränderungen bei zerebralen Anfällen des Neugeborenen ... 651
19.8.10 Prognose ... 653
19.8.11 Behandlung zerebraler Anfälle beim Neugeborenen ... 653

19.9 Neuroprotektion ... 655
Ursula Felderhoff-Müser

19.9.1 Grundsätzliches ... 655
19.9.2 Prävention von Schädigungen ... 655
19.9.3 Therapeutische Strategien bei perinataler Asphyxie ... 659

19.10 Neonatale Neurochirurgie ... 660
Matthias Krause

19.10.1 Was ist neonatale Neurochirurgie? ... 660
19.10.2 Eingriffsspektrum ... 660
19.10.3 Besonderheiten ... 661
19.10.4 Vorbereitung auf Operationen ... 661
19.10.5 Nachbehandlung ... 661
19.10.6 Hydrozephalus ... 662

aus: Hübler u.a., Neonatologie (ISBN 9783132452336) © 2026 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York

20 Schlaf ... 671
Mirja Quante

20.1 Schlafstadien beim Neu- und Frühgeborenen ... 671

20.2 Schlafzyklen und Entwicklung zirkadianer Rhythmen ... 672

20.3 Schlaffördernde Maßnahmen ... 672

20.4 Neonatale Erkrankungen mit Einfluss auf das Schlafverhalten ... 672

20.5 Schlafmessung bei Früh- und Neugeborenen ... 672

21 Schmerzen ... 675
Axel Hübler, Thorsten Orlikowsky

21.1 Entwicklung der Wahrnehmung von Schmerz und Stress ... 675

21.1.1 Nozizeption ... 675
21.1.2 Bedeutung weiterer sensorischer Qualitäten für die Wahrnehmung von Schmerz und Stress ... 676

21.2 Klinische Schmerzbeurteilung ... 677

21.3 Konzepte zur Schmerzbehandlung ... 679

21.3.1 Nichtmedikamentöse Ansätze zur Schmerzreduktion ... 679
21.3.2 Medikamentöse Schmerztherapie ... 681

22 Immunologie und Infektiologie ... 690

22.1 Entwicklung des Immunsystems ... 690
Michael Zemlin

22.1.1 Maternale Leihimmunität ... 691
22.1.2 Entwicklung der angeborenen Immunabwehr ... 692
22.1.3 Entwicklung der adaptiven Immunabwehr 694
22.1.4 Zusammenfassung ... 695

22.2 Infektionsdiagnostik beim Neugeborenen ... 695
Angelika Berger, Lukas Wisgrill

22.2.1 Erregernachweis ... 695
22.2.2 Klinische Infektionsparameter ... 696
22.2.3 Laborchemische Infektionsparameter ... 696

22.3 Pränatale Infektionen ... 699

22.3.1 Virale und bakterielle Infektionen ... 699
Hans Proquitté, Christian Gille

22.3.2 Toxoplasmose ... 713
*Christoph Härtel, vormals beteiligt: Michael Hayde**

22.4 Perinatal erworbene (vertikale) Infektionen ... 715
Christoph Bührer

22.4.1 Early-Onset-Infektion ... 715
22.4.2 Late-Onset-Infektion ... 717

22.5 Nosokomiale Infektionen ... 718
Christoph Bührer

22.5.1 Vorkommen ... 718
22.5.2 Erregerspektrum ... 718
22.5.3 Klinisches Bild ... 718
22.5.4 Therapie ... 718
22.5.5 Prophylaxe ... 719

23 Erkrankungen der Augen ... 724

23.1 Wachstum und normale Entwicklung der Augen zur Geburt ... 724
Jens Dawczynski

23.2 Abnormale visuelle Entwicklung und Entwicklungsstörungen des äußeren Auges ... 724
Jens Dawczynski

23.3 Erkrankungen im Lid-Tränenweg-Orbita-Bereich ... 725
Jens Dawczynski

23.3.1 Erkrankungen der Lider ... 725
23.3.2 Erkrankungen der Tränenwege ... 726
23.3.3 Erkrankungen der Orbita ... 727

aus: Hübler u.a., Neonatologie (ISBN 9783132452336) © 2026 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York

23.4 Erkrankungen im Bindehautbereich ... 728
Jens Dawczynski

23.4.1 Infektiöse Bindehauterkrankungen 728

23.5 Angeborenes Glaukom 728
Jens Dawczynski

23.6 Erkrankungen der Hornhaut und der Iris 728
Jens Dawczynski

23.7 Erkrankungen im Linsen-, Glaskörper- und Netzhautbereich 729
Jens Dawczynski

23.7.1 Leukorie 729
23.7.2 Katarakt 729
23.7.3 Retinoblastom 730
23.7.4 Persistierender hyperplastischer primärer Glaskörper 730

23.8 Retinopathia praematurorum 730
Axel Hübler, Vinodh Kakkassery, Jens Dawczynski

23.8.1 Pathogenese 731
23.8.2 Prophylaxe 732
23.8.3 Diagnostik und Klassifikation 732
23.8.4 Behandlung 733

23.9 Erkrankungen der äußeren Augenmuskeln 734
Jens Dawczynski

23.9.1 Schielen 734
23.9.2 Nystagmus 735

24 Erkrankungen der Haut und der Knochen 738

24.1 Erkrankungen der Haut 738

24.1.1 Anpassung der Haut 738
Christian Gille, vormals beteiligt: Axel Hübler, Gerhard Jorch**

24.1.2 Transiente Hautprobleme 739
Christoph Bührer

24.1.3 Neonatal manifeste Genodermatosen 740
Christoph Bührer

24.1.4 Kongenitale naevoide Fehlbildungen 746
Christian Gille, vormals beteiligt: Axel Hübler, Gerhard Jorch**

24.1.5 Verschiedene neonatale Dermatosen 749
Christian Gille, vormals beteiligt: Axel Hübler, Gerhard Jorch**

24.2 Erkrankungen der Knochen 749

24.2.1 Angeborene Knochenerkrankungen 749
Thomas M.K. Völkl, Klaus Mohnike

24.2.2 Osteopenia praematurorum 750
Egbert Herting, Guido Stichtenoth

24.2.3 Orthopädische Erkrankungen des Neugeborenen 754
André Sachse

25 Onkologische Erkrankungen beim Neugeborenen 765
Axel Sauerbrey

25.1 Einleitung 765

25.2 Therapieprinzipien 766

25.3 Neuroblastom 766

25.4 Keimzelltumoren 767

25.5 Nierentumoren 768

25.6 Lebertumoren 768

25.7 Atypische teratoide/rhabdoide Tumoren 768

25.8 Tumoren des Zentralnervensystems ... 769

25.9 Neonatale Retinoblastome 770

25.10 Weichteiltumoren 770

25.11 Leukämien 770

aus: Hübler u.a., Neonatologie (ISBN 9783132452336) © 2026 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York

26 Komplexe Fehlbildungen, komplexe Entwicklungsstörungen ... 772
Heiko Brennenstuhl, Maja Hempel

26.1 Allgemein ... 772

26.2 Genetisch-diagnostisches Vorgehen bei komplexen Fehlbildungen und Anomalien ... 773

26.2.1 Ausführliche Krankheits-, Schwangerschafts- und Familienanamnese ... 773
26.2.2 Klinisch-genetische Untersuchung ... 773
26.2.3 Apparative Suche nach Organfehlbildungen ... 774
26.2.4 Genetische Untersuchungsmethoden ... 774
26.2.5 Bewertung genetischer Varianten ... 776

26.3 Wann sollte man als Neonatologe an eine genetische Erkrankungsursache denken? ... 776

26.4 Symptomgeleitete Differenzialdiagnose bei komplexen Fehlbildungen ... 777

26.4.1 Leitsymptom Small for Gestational Age (SGA) ... 777
26.4.2 Leitsymptom Hydrops/generalisiertes Ödem ... 779
26.4.3 Leitsymptom neurologische Auffälligkeiten ... 781
26.4.4 Leitsymptom muskuläre Hypotonie ... 781
26.4.5 Leitsymptom Krampfanfälle im Neugeborenenalter ... 782
26.4.6 Leitsymptom metabolische Auffälligkeiten 783

26.5 Spezifische Organfehlbildung ... 784

26.5.1 Leitsymptom Herzfehler ... 784
26.5.2 Leitsymptom Hirnfehlbildungen ... 789
26.5.3 Leitsymptom Skelettanomalien ... 792
26.5.4 Leitsymptom (dys-)proportionierter Kleinwuchs ... 794
26.5.5 Leitsymptom Anomalien der Nieren und der ableitenden Harnwege ... 795
26.5.6 Leitsymptom gastrointestinale Anomalien 796
26.5.7 Leitsymptom respiratorische Anomalie ... 797

26.6 Symptomassoziation ... 798

26.6.1 CHARGE-Syndrom ... 798
26.6.2 Beckwith-Wiedemann-Syndrom ... 798
26.6.3 VACTERL-Assoziation ... 798
26.6.4 TAR-Syndrom (Thrombocytopenia with absent Radius) ... 799

26.7 Neueste Entwicklungen in der genetischen Diagnostik von Früh- und Neugeborenen ... 799

26.7.1 Schnelle Exom-/Genomsequenzierung ... 799
26.7.2 Genomisches Neugeborenen-Screening ... 799

27 Entwicklungspsychologische Aspekte der Neugeborenenzeit ... 801
Bernhard Strauß

27.1 Der „kompetente Säugling“ ... 801

27.2 Psychobiologische Grundlagen der Entwicklung ... 801

27.3 Grundbedürfnisse des neugeborenen Kindes ... 802

27.4 Entwicklung unterschiedlicher psychologischer Funktionen ... 803

27.5 Kindliches Temperament ... 804

27.6 Entwicklungspsychopathologie ... 804

27.7 Präventive Konzepte ... 806

27.8 Entwicklungsdiagnostik und Behandlung von frühen Entwicklungsstörungen ... 806

28 Familienzentrierte Betreuung Risikoneugeborener ... 808
Axel von der Wense

28.1 Einleitung ... 808

28.2 Geschichtliche Aspekte ... 808

28.3 Die Rolle der Elternverbände ... 808

28.4 Strukturelle und architektonische Aspekte ... 809

28.5 Mitaufnahme von Eltern in der Neonatologie ... 809

aus: Hübler u.a., Neonatologie (ISBN 9783132452336) © 2026 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York

28.6 Familienzentrierte Aspekte im zeitlichen Behandlungspfad ... 809
28.6.1 Präpartales Aufklärungsgespräch ... 809
28.6.2 Präpartale Kolostrumgewinnung und Stillberatung ... 810
28.6.3 Geburt und frühes Bonding ... 810
28.6.4 Kängurupflege ... 810
28.6.5 Einbindung von Eltern in die Pflege ... 811
28.6.6 Anwesenheit von Eltern bei Visiten und Prozeduren ... 811
28.6.7 Nachsorge und Langzeitbetreuung ... 812

28.7 Ausblick: Von der Familienzentrierung zur Familienintegration ... 812

29 Tod eines Neugeborenen ... 814
*Esther Schouten, Isabella Stern, vormals beteiligt: Andreas Schulze**

29.1 Hintergrund ... 814

29.2 Entscheidungsfindung zu Therapiezieländerung ... 814

29.3 Besonderheiten der Frühtodsituation ... 814

29.4 Palliativversorgung ... 815

29.4.1 Definition Palliativmedizin und Einordnung in der Neonatologie ... 815
29.4.2 Symptomkontrolle ... 815
29.4.3 Gestaltung der Sterbebegleitung ... 817

29.5 Autopsie bei neonatalen Todesfällen ... 818

29.6 Memory Making und Abschied nehmen ... 818

29.7 Trauer ... 819

29.8 Nachsorge frühverwaister Eltern ... 820

29.9 Selbstsorge des medizinischen Teams ... 820

29.10 Zusammenfassung ... 821

30 Pharmakotherapie in der Neugeborenenzeit ... 823

30.1 Pharmakokinetik und klinisch-pharmakologische Besonderheiten beim Neugeborenen ... 823
*Julia C. Stingl, Katja S. Just, Helmut D. Hummler, vormals beteiligt: Angela Seeringer**

30.1.1 Bioverfügbarkeit ... 823
30.1.2 Verteilung ... 824
30.1.3 Metabolismus ... 824
30.1.4 Elimination ... 826

30.2 Medikamentensicherheit und Off-Label-Verwendung ... 827
*Julia C. Stingl, Katja S. Just, Helmut D. Hummler, vormals beteiligt: Angela Seeringer**

30.3 Medikamentenverzeichnis ... 830
Axel Hübler, Helmut Hummler

31 Parameter ... 852
Christian Wieg, Angela Kribs

31.1 Somatogramme ... 852

31.2 Respiratorische Parameter ... 855

31.3 Kreislaufparameter ... 856

31.3.1 Kreislauf (Formeln) ... 856
31.3.2 Oxygenierung (Formeln) ... 857

31.4 Biochemische Parameter ... 858

31.5 Hämatologische Referenzwerte ... 859

31.6 Gerinnungsparameter ... 861

31.7 Weitere Blutparameter ... 862

31.8 Urinparameter/Nierenfunktion ... 863

31.9 Dopplersonografie der Hirnarterien ... 864

31.10 Liquorparameter ... 865

Sachverzeichnis ... 867

aus: Hübler u.a., Neonatologie (ISBN 9783132452336) © 2026 Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York