

# Inhalt

## **Vorwort zur Lehrbuchreihe Biomedizinische Technik — V**

## **Vorwort zu Band 1 der Lehrbuchreihe Biomedizinische Technik – Faszination, Einführung, Überblick — X**

## **Hinweise zur Benutzung — XIX**

## **Verzeichnis der Abkürzungen — XXI**

## **Verzeichnis der Formelzeichen und Symbole — XXXI**

## **Verzeichnis der Indizes — XXXV**

Ute Morgenstern, Marc Kraft

- 1 Biomedizinische Technik – Faszination, Einführung, Überblick — 1**
- 1.1 Die Biomedizinische Technik als interdisziplinäres Fachgebiet — 2
- 1.2 Faszination und Breite des Fachgebiets Biomedizinische Technik — 16
- 1.3 Gesundheitspolitische und wirtschaftliche Bedeutung des Fachgebiets  
Biomedizinische Technik — 37

Hans Georg Lippmann

- 2 Zur Spezifik des medizinischen Arbeitsprozesses — 43**
- 2.1 Die Stellung des Biomedizintechnikfachmanns im Gefüge  
des medizinischen Arbeitsprozesses — 44
- 2.2 Grundelemente der ärztlichen Tätigkeit — 46
- 2.3 Evidenzbasierte, personalisierte, individualisierte Medizin — 48
- 2.4 Medizinische Disziplinen — 49
- 2.5 Der ärztliche Betreuungsprozess von Prävention über Diagnose und  
Therapie bis zu Rehabilitation — 50
- 2.6 Die Verantwortung des Biomedizintechnikfachmanns im medizinischen  
Arbeitsprozess — 55

Anja Abdel-Haq und Martin Baumann

- 3 Interdisziplinäres, lebenslanges und effizientes Lernen — 57**
- 3.1 Herausforderung Biomedizinische Technik — 58
- 3.2 Reflexion der Lern-/Lehrziele als Nutzer der Lehrbuchreihe — 58
- 3.3 Anregungen für Lehrende zur Aufbereitung der Inhalte — 59
- 3.4 Anregungen für Lernende zum Umgang mit den Fachinhalten — 61
- 3.5 Abschließende Bemerkungen — 63

Ewald Konecny, Heike Petermann

- 4 Geschichte der Biomedizinischen Technik — 65**
- 4.1 Charakteristika der Biomedizinischen Technik — 66
- 4.2 Meilensteine in der Entwicklung — 66
- 4.3 Erste Entdeckungen — 67
- 4.4 Die bildgebenden Verfahren — 71
- 4.5 Mikroskopische Diagnostik — 76
- 4.6 Blutdiagnostik — 78
- 4.7 Elemente des Monitorings — 79
- 4.8 Allgemeine Therapie — 80
- 4.9 Operative Therapie — 82
- 4.10 Konservative Therapie — 88
- 4.11 Weiterentwicklungen — 91

Ewald Konecny, Siegfried Kaiser

- 5 Die deutschsprachigen Fachgesellschaften für Biomedizinische Technik — 95**
- 5.1 Deutschsprachige Fachgesellschaften in der Biomedizinischen Technik — 96
- 5.2 Gesellschaften in benachbarten Fachgebieten — 97
- 5.3 Ziele der Gesellschaften — 98
- 5.4 Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland und in der DDR — 101
- 5.5 Entwicklung in den fachlichen Nachbargebieten — 108
- 5.6 Entwicklung in Österreich und in der Schweiz — 110
- 5.7 50 Jahre DGBMT — 112

Ewald Konecny

- 6 Physikalische Grundlagen für die Biomedizinische Technik — 113**
- 6.1 Physik und Technik im biologisch-medizinischen Umfeld — 114
- 6.2 Auswahl und Methodik der Darstellung physikalischer Grundlagen — 118
- 6.3 Systematik der naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen — 120

Birgit Glasmacher, Gerald A. Urban, Katrin Sternberg, Marc Kraft, Djafar Moussavi

- 7 Biomaterialien, Implantate, Tissue Engineering — 131**
- 7.1 Werkstoffe für die Biomedizinische Technik — 132
- 7.2 Implantate — 148
- 7.3 Bioengineering — 157

Ute Morgenstern, Falk Uhlemann, Tilo Winkler

- 8 Modellierung und Simulation: Methodik und Applikation — 169**
  - 8.1 Modell, Modellierung und Simulation in der Biomedizinischen Technik — 170
  - 8.2 Arbeitsstufen der Modellierung und Simulation — 182
  - 8.3 Merkmale eines Modells — 185
  - 8.4 Klassifikation von Modellen — 187
  - 8.5 Voraussetzungen und Methoden für Modellentwurf und Identifikation — 192
  - 8.6 Simulation: Experimente am Modell anstatt am System — 194
  - 8.7 Nachweis von Glaubwürdigkeit und Gültigkeit, Evaluation und Gütebewertung — 198
  - 8.8 Der Umgang mit Modellen bei der Simulation — 202

Hagen Malberg, Gerald A. Urban, Georg Kaltenborn

- 9 Biosignale und Monitoring — 207**
  - 9.1 Einführung — 208
  - 9.2 Sensorik für die Medizin — 212
  - 9.3 Elektrische Biosignale — 216
  - 9.4 Nichtelektrische Biosignale — 219
  - 9.5 Biosignalverarbeitung — 230
  - 9.6 Klinische Anwendungen — 233
  - 9.7 Ausblick — 236

Hartmut Dickhaus, Petra Knaup-Gregori

- 10 Medizinische Informatik — 239**
  - 10.1 Einführung in die Medizinische Informatik — 240
  - 10.2 Klinische Informationsverarbeitung — 243
  - 10.3 Medizinische Bioinformatik — 252
  - 10.4 Medizinische Bildverarbeitung — 257
  - 10.5 eHealth — 262
  - 10.6 Ausblick — 267

Olaf Dössel, Thorsten M. Buzug

- 11 Bildgebung — 271**
  - 11.1 Bedeutung der bildgebenden Verfahren in der Medizin — 272
  - 11.2 Übersicht über die Verfahren der medizinischen Bildgebung — 273
  - 11.3 Allgemeine Qualitätskriterien für Systeme der medizinischen Bildgebung — 276
  - 11.4 Projektionsröntgen — 279
  - 11.5 Computertomographie — 287

- 11.6 Szintigraphie und Einzelphotonen-Emissions-Computertomographie — **293**
- 11.7 Positronen-Emissionstomographie — **299**
- 11.8 Ultraschallbildgebung (Sonographie) — **304**
- 11.9 Magnetresonanztomographie — **311**
- 11.10 Endoskopie — **321**
- 11.11 Zusammenfassung und Ausblick — **326**

Tim C. Lüth

- 12 Bild- und computergestützte Interventionen — 329**
- 12.1 Der moderne Operationssaal und Interventionsraum — **330**
- 12.2 Medizinische und technische Aufgabenstellungen — **335**
- 12.3 Grundlegende technische Vorgehensweise — **339**
- 12.4 Medizinische Navigationssysteme — **347**
- 12.5 Navigierte intraoperative Bildgebung und Augmented Reality — **350**
- 12.6 Bild- und signalgestützte Leistungssteuerung von Instrumenten — **355**
- 12.7 Medizinische Robotersysteme — **359**
- 12.8 Bildgestütztes patientenindividuelles Rapid Manufacturing — **363**

Jürgen Werner

- 13 Automatisierte Therapiesysteme — 371**
- 13.1 Einführung — **372**
- 13.2 Herzschrittmacher — **375**
- 13.3 Defibrillatoren — **379**
- 13.4 Herzunterstützungssysteme und das künstliche Herz — **381**
- 13.5 Beatmungstechnik — **384**
- 13.6 Narkosetechnik — **387**
- 13.7 Herz-Lungen-Maschinen und extrakorporale Membranoxygenierung — **389**
- 13.8 Dialysetechnik — **391**
- 13.9 Leberersatz — **395**
- 13.10 Artifizielles Pankreas — **397**
- 13.11 Automatisierung in der Bewegungstherapie — **400**

Marc Kraft, Wolfram Roßdeutscher, David Hochmann, Peter Diesing, Stefan Hesse, Henning Schmidt, Thomas Schauer

- 14 Rehabilitationstechnik — 405**
- 14.1 Einführung — **406**
- 14.2 Gliedmaßenprothetik (Exoprothetik der Extremitäten) — **408**
- 14.3 Orthesen — **419**
- 14.4 Rollstühle — **421**
- 14.5 Hilfsmittel gegen Dekubitus — **425**

- 14.6 Kommunikationshilfen, Sehhilfen, Hörhilfen und Sprechhilfen — 429
- 14.7 Funktionelle Elektrostimulation in der Rehabilitation — 432
- 14.8 Übungssysteme für die Bewegungstherapie nach Schlaganfall — 436

Thomas Stieglitz, Ulrich G. Hofmann, Steffen K. Rosahl

- 15 Neurotechnik — 441**
  - 15.1 Einführung — 442
  - 15.2 Begriffsbestimmung und -abgrenzung — 442
  - 15.3 Übersicht über Anwendungen im Bereich der Neurotechnik — 443
  - 15.4 Die neurotechnische Schnittstelle — 444
  - 15.5 Bioelektrische Signale — 445
  - 15.6 Elektrische Stimulation von Nerven — 446
  - 15.7 Auswahl und Bewertung von Implantationsorten — 448
  - 15.8 Elektroden als technische Realisierung einer Schnittstelle — 449
  - 15.9 Biokompatibilität von neurotechnischen Schnittstellen — 451
  - 15.10 Grundlegende Anforderungen an Neuroimplantate — 452
  - 15.11 Neuroprothetik — 456
  - 15.12 Gehirn-Computer-Schnittstellen — 458
  - 15.13 Neuromodulation — 462
  - 15.14 Trends — 463
  - 15.15 Ethik und Neurotechnik — 464

Stephan Klein, Felix Capanni, Uvo M. Hölscher, Frank Rothe

- 16 Entwicklung und Bewirtschaftung von Medizinprodukten — 467**
  - 16.1 Einführung — 468
  - 16.2 Entwicklungsinitiierung: Vom Kunden zur Produktidee – Von der Technologie zur Produktidee — 471
  - 16.3 Entwicklungsprozess: Von der Produktidee zum Prototyp — 479
  - 16.4 Produktrealisierung: Vom Prototyp zur Marktfreigabe — 485
  - 16.5 Produktanwendung: Vom Beschaffungswunsch zur Aussonderung — 489
  - 16.6 Produktpflege: Von der Marktfreigabe zur Abkündigung — 498

Verena Barth, Inge Rudolph

- 17 Die Fachsprache der Biomedizinischen Technik und ihre Bedeutung für den Anwender — 503**
  - 17.1 Die lateinisch-griechische Fachlexik und der Aufbau von Termini — 505
  - 17.2 Einfluss weiterer Fremdsprachen — 508
  - 17.3 Akronyme (Abkürzungen) — 509
  - 17.4 Gebrauch von Eponymen (Eigennamen) — 509
  - 17.5 Zusammenfassung — 510

Ute Morgenstern, Marc Kraft

**18 Entwicklungstendenzen der Biomedizinischen Technik — 511**

18.1 Darstellung des historischen Trends — 512

18.2 Stellung und Bewertung der Biomedizinischen Technik heute — 515

18.3 Die Medizintechnikbranche — 520

18.4 Der Innovationsprozess — 522

18.5 Innovationsfelder und Schlüsseltechnologien — 524

18.6 Ausblick und Vision — 526

**Autorenverzeichnis — 533**

**Bandspezifisches Glossar — 539**

**Sachwortverzeichnis — 569**

**Personenregister — 592**