

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 Spezifität 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-Gregorri

- 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	Herzschriftmacher — 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 Terminen	— 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