

Computerassistierte Chirurgie

Bearbeitet von
Peter Michael Schlag, Sebastian Eulensteiner, Thomas Lange

1. Auflage 2010. Buch. 624 S. Hardcover

ISBN 978 3 437 24880 1

Format (B x L): 19,6 x 27 cm

Gewicht: 1874 g

[Weitere Fachgebiete > Medizin > Chirurgie](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

beck-shop.de
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

Inhaltsverzeichnis

I	Grundlagen	1	4.8	Bewertung von Registrierungsverfahren	107
1	Bildgebung für computergestützte Operationen und Interventionen		4.9	Praktische Aspekte der Entwicklung von	
	Bernhard Preim und Georg Rose	3	4.10	Registrierungsverfahren	114
1.1	Einleitung	3	5	Diskussion	116
1.2	Übersicht über digitale medizinische Bilddaten	4	5.1	Computerassistierte Chirurgieplanung	
1.3	Operationsplanung auf Basis medizinischer Bilddaten	11	5.2	Stefan Zachow, Horst Hahn und Thomas Lange	119
1.4	Intraoperative Bildgebung	12	5.3	Planung chirurgischer Eingriffe	119
1.5	Zusammenfassung	15	5.4	Computerassistierte Planung in	
			5.5	der Chirurgie	120
				Typische chirurgische Planungsaufgaben	129
				Bewertungskriterien für Planungssysteme	144
				Resümee und Ausblick	146
2	Visualisierung		6	Simulatoren für die Ausbildung	
	Peter Hastreiter, Dirk Bartz† und Bernhard Preim	17		Matthias Harders und Gábor Székely	151
2.1	2D-Visualisierung	18	6.1	Motivation	151
2.2	Direkte Volumenvisualisierung	20	6.2	Struktur von Simulationssystemen	152
2.3	Indirekte Volumenvisualisierung	27	6.3	Simulatoren: Überblick	157
2.4	Virtuelle Endoskopie	35	6.4	Diskussion	159
2.5	Visualisierung von DT-MRT-Daten	41	7	Das Konzept der Navigation	
2.6	Gefäßvisualisierung	47		Dirk Mucha, Bartosz Kosmecki und	
2.7	Virtuelle und erweiterte Realität	52		Timo Krüger	163
2.8	Zusammenfassung	57	7.1	Geschichte der klinischen Navigation	163
3	Bildsegmentierung		7.2	Grundlagen der Navigation	164
	Hans Lamecker und Tobias Heimann	63	7.3	Anforderungen an Navigationssysteme	169
3.1	Einleitung	63	7.4	Konzepte zur Erfüllung der Anforderungen	170
3.2	Pixelbasierte Verfahren	65	7.5	Grenzen und Fehlerquellen der Navigation	173
3.3	Kantenbasierte Verfahren	66	7.6	Zusammenfassung und Überleitung zu den	
3.4	Regionenbasierte Verfahren	68		speziellen Navigationskapiteln	174
3.5	Modellbasierte Verfahren	71	8	Lokalisierungssysteme	
3.6	Praktische Aspekte der Entwicklung von Segmentierungsverfahren	76		Wolfgang Birkfellner	177
3.7	Evaluation der Genauigkeit	80	8.1	Einführung	177
3.8	Diskussion	81	8.2	Grundlagen der	
4	Bildregistrierung		8.3	Positionsbestimmung im Raum	178
	Nils Papenberg, Thomas Lange, Stefan Heldmann und Bernd Fischer	85	8.4	Trackingtechnologien	178
4.1	Einleitung	85	8.5	Charakteristika optischer Trackingsysteme	181
4.2	Grundlagen der Registrierung	88	8.6	Charakteristika elektromagnetischer	
4.3	Registrierung mittels Merkmalen	93		Trackingsysteme	184
4.4	Distanzmaße für intensitätsbasierte Registrierung	97	8.7	Tracking mithilfe von	
4.5	Rigide intensitätsbasierte Verfahren	99	8.8	Bildgebungsmodalitäten	186
4.6	Nichtrigide intensitätsbasierte Registrierung	100	8.9	Instrumentenkalibrierung	186
4.7	Integration von Vorwissen	105		Trackergenauigkeit: Verfahren	
				und limitierende Faktoren	187
				Medizinische Anwendungen von	
				Trackern außerhalb der Chirurgie	188

9	Bild-zu-Patient-Registrierung	13	Navigated Control: Leistungsregelung chirurgischer Instrumente	
9.1	Georg Eggers	191	Andreas Hein, Mario Strauß und Tim Lüth	259
9.2	Rahmenlose Stereotaxie	191	Einführung und Motivation	259
9.3	Punktbasierte Registrierung (Paired-Point-Registrierung)	191	Klinische Problemstellung	259
9.4	Oberflächenbasierte Registrierung (Surface Matching)	194	Ansatz und Prinzip	261
9.5	Registrierung bei intraoperativer Bildgebung	197	Benutzungsablauf	262
9.6	Automatisierung der Registrierung	198	Klinischer Nutzen	263
9.7	Einflussfaktoren auf die Genauigkeit der Registrierung	198	Klärung grundlegender Missverständnisse	263
9.8	Verbesserung der Genauigkeit	202	Anwendungsgebiete	264
	Klinische Kriterien für die Auswahl des Bildgebungs- und Registrierungsverfahrens ..	202	Ausblick	265
10	Typen von Navigationssystemen	14	Roboterassistierte minimal-invasive Chirurgie	
10.1	Sebastian Eulenstein und Peter M. Schlag	207	Tobias Ortmaier	267
10.2	Einleitung	207	Die manuelle minimal-invasive Chirurgie	267
10.3	Präoperative 3D-Bildgebung	207	Telepräsenz in der Chirurgie	270
10.4	Intraoperative 2D-Bildgebung	209	Vergleich zwischen Roboter und Mensch	273
10.5	Intraoperative 3D-Bildgebung	210	Technische Ausprägung der robotergestützten MIC	275
10.6	Bildfreie Navigation	212	Zusammenfassung und Ausblick	283
	Zusammenfassung	212		
11	Technische Bewertung von Navigationssystemen	15	Aktive Navigation durch magnetische Kathetersteuerung	
11.1	Thomas Lange und Peter M. Schlag	215	Carlo Pappone und Vincenzo Santinelli	287
11.2	Einleitung	215	Einführung	287
11.3	Genauigkeit	216	Klinische Motivation und klinischer Hintergrund	287
11.4	Effizienz, Aufwand und Kosten	222	Magnetische Navigationstechnologie	288
11.5	Zuverlässigkeit und Sicherheit	222	Magnetkatheter	289
	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen ..	223	Ablauf der magnetischen Navigation	290
12	Autonome und interaktive Medizinroboter	15	Mapping- und Ablationsprotokoll	291
12.1	Jürgen Wahrburg, Stephanie Sahm, Dominik Scarpin, Marc Schlimbach und Hans-Christian Schneider	225	Vorteile des magnetischen Systems	292
12.2	Begriffsbestimmung	226	Limitationen des magnetischen Systems	293
12.3	Wesentliche Aspekte bei der Beschreibung aktiver Assistenzsysteme	227	Erwartungen an künftige Entwicklungen	293
12.4	Konzepte für Assistenzroboter	231		
12.5	Kombination von Navigationssystem und Roboter	235		
12.6	Wesentliche Schritte bei der Planung und Ausführung eines CAS-Eingriffs mit Assistenzroboter	244		
12.7	Mensch-Maschine-Schnittstelle	249		
	Diskussion praxisrelevanter Aspekte anhand typischer Anwendungen	252		
16	Robotiksysteme für die Radiochirurgie			
	Alexander Schlafer und Achim Schweikard	295		
	Einleitung	295		
	Aufbau und Funktionsweise des CyberKnife-Systems	295		
	Computerassistierte Behandlungsplanung und Kollisionsvermeidung	296		
	Bildgestützte Navigation	298		
	Kompensation von Atembewegungen	300		
17	Analyse und Beschreibung chirurgischer Workflows			
	Oliver Burgert und Thomas Neumuth	303		
	Einleitung	303		
	Begrifflichkeiten und Definitionen	304		
	Chirurgische Prozessanalyse	304		

17.4	Anwendungsbeispiele	308	22.3	Anforderungen an aktive Assistenzsysteme im Operationssaal	355
17.5	Zusammenfassung und Ausblick	310	22.4	Zusammenfassung	356
18	Integration von Informationen und CAS-Systemen mit einem Therapy Imaging and Model Management System (TIMMS)		23	Multimodale Bildgebung und Navigation in der Neurochirurgie	
18.1	Heinz U. Lemke und Leonard Berliner	311		Dirk Winkler und Jürgen Meixensberger	359
18.2	Einführung	311	23.1	Einleitung	359
18.3	Konzepte und Werkzeuge für die Patientenmodellierung	313	23.2	Präoperative Visualisierung und Operationsplanung	360
18.4	Modellgestützte Therapie mit der IT-Infrastruktur TIMMS	315	23.3	Bildgebungstechniken für die Neurochirurgie	361
18.5	Klinische Anwendungen	320	23.4	Multimodale Bildgebung und Navigation in einzelnen Einsatzgebieten	364
	Fazit und Ausblick	321	23.5	Diskussion und Ausblick	372
19	Bewertung der Mensch-Maschine-Interaktion		24	Intraoperative MRT-Bildgebung und multimodale Navigation in der Neurochirurgie	
19.1	Werner Korb und Pierre Jannin	323		Christopher Nimsky und Oliver Ganslandt	377
19.2	Einleitung	323	24.1	Einleitung	377
19.3	Bewertung von Geräten in der computerassistierten Chirurgie	323	24.2	Intraoperative Niederfeld-MRT-Bildgebung (0,2 T)	378
	Diskussion	330	24.3	Intraoperative Hochfeld-MRT-Bildgebung (1,5 T)	378
II	Klinische Anwendungen	333	24.4	Multimodale Navigation	381
20	Navigationstypen in der Unfallchirurgie und Orthopädie		24.5	Alternative intraoperative Bildgebungsmodalitäten	382
20.1	Markus Oszwald, Musa Citak, Tobias Hüfner und Christian Krettek	335	24.6	Diskussion	383
20.2	Einleitung	335			
20.3	Grundlagen	336			
20.4	Navigationstypen nach unterschiedlichen bildgebenden Modalitäten	337			
	Ausblick	342			
21	Navigierte klinische Anwendungen in der Unfallchirurgie und Orthopädie		25	Intraoperativer Ultraschall in der Neurochirurgie	
21.1	Markus Oszwald, Daniel Kendoff, Tobias Hüfner und Christian Krettek	345		Dirk Lindner und Jürgen Meixensberger	387
21.2	Hüft-TEP-Navigation	345	25.1	Brain-Shift und Neuronavigation	387
21.3	Knie-TEP-Navigation	346	25.2	Intraoperativer 2D-Ultraschall	387
21.4	Tibiale Osteotomien	348	25.3	Navigierter intraoperativer 3D-Ultraschall	388
21.5	Tumorresektionen	349	25.4	Navigierter 3D-Ultraschall bei Hirntumoren	390
21.6	Wirbelsäule	350	25.5	Intraoperative kontrastverstärkte Ultraschallangiographie (iUSA) in der vaskulären Neurochirurgie	391
	Traumatologische Applikationen	350	25.6	Integration in den Operationssaal und zukünftige technische Entwicklungen	394
22	Aktive Assistenzsysteme in der Unfallchirurgie und Orthopädie		26	Virtuelle Trainingssysteme in der Neurochirurgie und die Bedeutung der Haptik	
22.1	Markus Oszwald und Thomas Gösling	353		Christos Trantakis, Jens Adermann und Jürgen Meixensberger	397
22.2	Einleitung	353	26.1	Einleitung	397
	Technische Entwicklung im Bereich der Unfallchirurgie und Orthopädie	354	26.2	Operative Ausbildung und Lernkurve	397

26.3	Anforderungen an ein virtuelles Trainingssystem	398	31	Gesichtsschädelrekonstruktion
26.4	Medizinische VR-Simulatoren	398		Alexander Schramm, Nils-Claudius Gellrich und Rainer Schmelzeisen 437
26.5	Chirurgische VR-Simulatoren	399	31.1	Einleitung 437
26.6	Verwendung von haptischem Force-Feedback	400	31.2	Computerbasierte Planung 437
26.7	Der Ventrikulozisternostomie-Simulator Haptic IO-Master 7D	401	31.3	Besonderheiten der intraoperativen Navigation auf dem MKG-Gebiet 438
26.8	Ausblick: Vorteile von VR-Simulatoren für die operative Ausbildung	404	31.4	Rekonstruktive Eingriffe 440
27	Osteotomieplanung in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie		32	CAS in der HNO-Chirurgie
	Hans-Florian Zeilhofer und Philipp Jürgens . . .	407	32.1	Mathias Hofer und Gero Strauß 445
27.1	Einleitung	407	32.2	Hintergrund HNO-Chirurgie 445
27.2	Physische 3D-Modelle	407	32.3	CAS in der HNO 448
27.3	Virtuelle 3D-Modelle	408	32.4	Surgical Cockpit 451
27.4	Datenerfassung	408	33	Fazit 457
27.5	Die 3D-Operationsplanung	409	33.1	Endoskopische Herzchirurgie
27.6	Navigation	410	33.2	Stephan Jacobs und Volkmar Falk 461
27.7	Klinisches Anwendungsspektrum für virtuelle 3D-Modelle und 3D-OP-Planungen	410	33.3	Integration virtueller Klappenprothesen in das intraoperative 3D-Ultraschallbild 462
27.8	Ausblick	414	33.4	Augmentierte Realität in der endoskopischen Bypasschirurgie 463
				Kathetergesteuerter Aortenklappenersatz 465
				Zusammenfassung 467
28	Minimal-invasive Eingriffe und Biopsien in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie		34	Ablation von Vorhofarrhythmien
	Jürgen Hoffmann	417	34.1	Olaf Dössel 469
28.1	Einleitung	417	34.2	Ablation von Vorhofarrhythmien – medizinische Erfolge und Probleme 469
28.2	Technik	417	34.3	Computermodelle vom Vorhof 470
28.3	Indikationen	418	34.4	Optimierung von Ablationsstrategien 472
28.4	Einschränkungen und technische Perspektiven	418	35	Navigation im Herzen und Überlagerung mit Bilddaten 473
				Vision: Personalisierte Modelle vom Vorhof und individuelle Optimierung der Ablationsstrategie 474
				Zusammenfassung, Bewertung und Ausblick 475
29	Dentale Implantologie		34.5	Magnetisch gesteuerte Führungsdrähte für die Schrittmacherplatzierung
	Susanne Heberer, Günter Nahles und Martin Klein	421	34.6	Carlo Pappone und Vincenzo Santinelli 479
29.1	Einleitung	421	35.1	Klinischer Hintergrund 479
29.2	Konzept der dentalen Implantologie	421	35.2	Positionierung der Stimulationselektroden durch magnetische Navigation 480
29.3	Zusammenfassung	427	35.3	Koronarsinussondierung und Erstellung einer Gefäßkarte 481
			35.4	Navigation des Führungsdrähtes 482
			35.5	Limitationen 483
			35.6	Fazit 483
30	Autologe Knochentransplantation und CAD/CAM-Implantation in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie Martin Klein, Andreas Rose und Erwin Keeve	429		
30.1	Einleitung	429		
30.2	Computergestützte Systeme für die autologe Knochentransplantation	429		
30.3	CAD/CAM-Implantate	431		
30.4	Computergestützte CAD/CAM-Implantatinsertion	431		
30.5	Ausblick	433		

36	Navigation in der Bronchoskopie	41	Navigationsunterstützung in der laparoskopischen Leberchirurgie
36.1	Heinrich D. Becker	485	Markus Kleemann, Thomas Lange und Hans-Peter Bruch
36.2	Einleitung	485	533
36.2	Bildgebung als Basis zur bronchoskopischen Navigation	485	Einleitung
36.3	41.1	533	
36.3	Instrumentensteuerung	489	Besondere Problematik
36.4	41.2	533	
36.4	Navigation	491	in der laparoskopischen Leberchirurgie
36.5	41.3	533	
36.5	Kommunikation	495	Navigationssysteme
36.6	41.4	534	
36.6	Szenarien für die Zukunft	495	für laparoskopische Therapieverfahren
			Prä- und intraoperative Bildgebung
37	Roboterassistierte thorakoskopische Chirurgie	41.5	536
	Mahmoud Ismail, Marc Swierzy, Charalambos Menenakos und Jens C. Rückert ..	499	Anwendungen der Navigationsunterstützung
37.1	Einleitung	499	in der laparoskopischen Leberchirurgie
37.2	41.6	536	
37.2	Organspezifische Anwendung des Roboters in der Thoraxchirurgie	500	Entwicklung eines Fehlermodells
37.3	41.7	539	
37.3	Ausblick und Diskussion	504	Fazit
			539
38	Planung von In-situ-Ablationsverfahren bei Lebermetastasen	42	Telemomanipulatoren in der Viszeralchirurgie – SoloAssist®
	Kai S. Lehmann und Andreas Weihusen	507	Felix Härtl, Adam Fiolka, Dirk Wilhelm, Armin Schneider und Hubertus Feußner
38.1	Einleitung	507	541
38.2	42.1	541	
38.2	Anforderungen bei der Planung von In-situ-Ablationen	508	Einleitung
38.3	42.2	541	
38.3	Planungssysteme	509	Anforderungen an eine neue Generation von Telemomanipulatoren
38.4	42.3	542	
38.4	Konzept eines Planungssystems zur RF-Ablation von Lebertumoren	511	Das System SoloAssist®
38.5	43		
38.5	Zusammenfassung und Ausblick	513	Assistenzsysteme für die Single-Port-Chirurgie und die Chirurgie über natürliche Körperöffnungen (NOTES)
			Hubertus Feußner, Salman Can, Adam Fiolka, Armin Schneider und Dirk Wilhelm
39	Planung von Leberresektionen	43.1	545
	Hauke Lang und Andrea Schenk	515	Einleitung
39.1	43.2	545	
39.1	Einleitung	515	Anforderungen an Assistenzsysteme
39.2	43.3	545	
39.2	Risikofaktoren bei Leberresektionen	515	Derzeitiger Stand der Technik
39.3	43.4	546	
39.3	Anforderungen an die computergestützte Planung von Leberresektionen	515	Weitere Entwicklungsaufgaben
39.4	44	549	
39.4	Technologie	516	Simulatoren in der Viszeralchirurgie
39.5	44.1	553	
39.5	Klinische Einsatzgebiete	519	Kai S. Lehmann und Jörg-Peter Ritz
39.6	44.2	553	
39.6	Diskussion und Ausblick	521	Laparoskopie-Simulatoren
39.7	44.3	554	
39.7	Zusammenfassung	522	OP-Simulatoren in der Praxis
			556
40	Navigation in der offenen Leberchirurgie	44.4	Wissenschaftliche Evaluation
	Siegfried Beller, Michael Hünerbein, Thomas Lange, Sebastian Eulensteiner und Peter M. Schlag	525	
40.1	44.5	558	
40.1	Einführung	525	Derzeitige Probleme und Entwicklungen
40.2		558	
40.2	Rationale für eine computerassistierte Navigation in der Leberchirurgie	526	Fazit und Ausblick
40.3		559	
40.3	45		
40.3	Navigationstechnologien in der Leberchirurgie	527	Robotische Chirurgie in der Urologie
40.4	45.1	563	
40.4	Zusammenfassung und Aussichten	531	Axel Haferkamp, Stefan Buse, Michael A. Reiter und Markus Hohenfellner
			563
			Einführung
			563
			Autonome Systeme
			563
			Telemomanipulatoren
			563
			Roboterassistierte laparoskopische Eingriffe in der Urologie
			565

46	Roboterassistierte gynäkologische Operationen	47	Radiochirurgie mit CyberKnife	
	Christhardt Köhler, Małgorzata Lanowska und Achim Schneider	47.1	Berndt Wowra und Alexander Muacevic	587
46.1	Einleitung	47.2	Einleitung	587
46.2	Roboterassistierte Hysterektomie und Myomektomie	47.3	CyberKnife-Technologie	587
46.3	Das DaVinci-System in der gynäkologischen Onkologie	47.4	Klinische Anwendung	589
46.4	Urogynäkologische roboterassistierte Operationen		Zusammenfassung	590
46.5	Weitere Indikationen			
46.6	Ausblick		Sachregister	591