

Inhaltsverzeichnis

Mitarbeiterverzeichnis	XI
Vorwort	XIII
1 Geschichte	1
1.1 Wichtige Erkenntnisse vor 1950	1
1.2 Entwicklung des Masers, 1950–1959	2
1.3 Das Zeitalter des Lasers	3
2 Physikalische Grundlagen	12
2.1 Was ist Licht?	12
2.2 Die Atome – Sender des Lichtes	14
2.3 Ein Atom ändert seine Energie	17
2.4 Eine Population von Atomen	19
3 Der Laser	21
3.1 Begriff	21
3.2 Prinzip	21
3.2.1 Einiges zum Lasermaterial	22
3.2.2 Die Arten des Pumpens	23
3.2.3 Mehrniveausysteme	23
3.3 Der Laser als Oszillatör	25
3.3.1 Breite der Spektrallinien	25
3.3.2 Verstärkung und Verluste	27
3.3.3 Laserspiegel	28
3.3.4 Moden	31
3.4 Einige typische Laser	34
3.4.1 Rubinlaser	34
3.4.2 Neodymlaser	36
3.4.3 Helium-Neon-Laser	36
3.4.4 Argonionenlaser	38
3.4.5 Kohlendioxidgaslaser	39
3.4.6 Halbleiterlaser	41
3.4.7 Farbstofflaser	45
3.4.8 Stickstofflaser	50
3.5 Erhöhung der Laserleistung	51

VI	Inhaltsverzeichnis	
3.5.1	Veränderungen der optischen Eigenschaften durch elektrische und Magnetfelder	52
3.5.2	Güteschaltung (Q-Switch)	53
3.5.3	Mode locking (Modenkoppelung)	54
4	Die Laserstrahlung	56
4.1	Einleitung	56
4.2	Kohärenz	56
4.3	Wechselwirkungen der Laserstrahlung mit Materie ..	60
4.3.1	Übersicht	60
4.3.2	Frequenzverdopplung	62
4.3.3	Begriffe aus der Physik der Strahlung und der Wärme	66
4.3.4	Bearbeitung technischen Materials	72
4.3.5	Wirkungen auf biologisches Material	76
4.3.6	Vorsicht, Laser!	87
5	Laser und Mikroskop	90
5.1	Allgemeines	90
5.2	Das Operationsmikroskop kombiniert mit dem Laser	90
5.3	Besondere Anwendungsgebiete des Lasermikroskops	93
5.3.1	Ein Mikrostrahlsystem für Zellforschung	93
5.3.2	Das LAMMA-Gerät	94
6	Laserspektroskopie in der medizinischen Grundlagenforschung (F. Ausseneegg, M.E. Lippitsch)	98
6.1	Einleitung	98
6.2	Ultrakurzzeitspektroskopie	98
6.3	Laser-Raman-Spektroskopie	99
7	Bedeutung und Anwendung des Lasers im Bereich der Laboratoriumsdiagnostik und der experimentellen Physiologie (B. R. Binder)	102
7.1	Lasernephelometrie (Laser light scattering spectroscopy)	102
7.2	Lasermikroskopie (Laser als Beleuchtungsquelle) ..	103
7.3	Laserfluoreszenz – Laserimmunfluoreszenz	103
7.4	Laserfluoreszenz – Fluoreszenzaktiviertes Zellsortieren	104
7.5	Lasermikrobestrahlung von einzelnen Zellen	104
8	Zur Mikroskopie des Laserschnitts in verschiedenen Geweben (H. Plenk jr.)	105
8.1	Karbonisationszone	105

	Inhaltsverzeichnis	VII
8.2	Nekrosezone	105
8.3	Übergangszone	107
8.4	Hyperämie- und Ödemzone	108
8.5	Schlußfolgerungen	108
9	Über die stimulierende Wirkung der Laserstrahlung auf die Wundheilung (E. Mester)	109
9.1	Einleitung	109
9.2	Klinische Erfahrungen	109
9.2.1	Übersicht	109
9.2.2	Zu einzelnen Fällen	109
9.3	Experimentelle Untersuchungen	114
9.3.1	Elektronenmikroskopie	114
9.3.2	Markierung durch Isotope	116
9.3.3	Enzymhistochemische Untersuchungen	116
9.3.4	Ear-chamber-Technik	117
9.3.5	Prüfung der Zugfestigkeit	117
9.3.6	Biochemische Nachweise	118
9.4	Zusammenfassung	118
10	Die Anwendung der Laserstrahlen in der Ophthalmologie (H. Fanta)	119
10.1	Historisches	119
10.2	Therapeutische Möglichkeiten	119
10.2.1	Rubinlaser	119
10.2.2	Argonlaser	120
10.2.3	Kryptonlaser	120
10.2.4	Operationsmikroskop	120
10.3	Klinische Erfahrungen	121
10.3.1	Therapie degenerativer und entzündlicher Veränderungen des Augenhintergrundes	121
10.3.2	Tumoren	121
10.3.3	Therapie im Bereich des vorderen Augenabschnittes und der Bindehaut	122
10.3.4	Komplikationen	122
10.4	Zusammenfassung	122
11	Der Sharplan-CO₂-Chirurgielaser in der klinischen Chirurgie (I. Kaplan)	123
11.1	Gerät	123
11.2	Indikationen	124
12	Der CO₂-Laser in der Allgemeinchirurgie (K. Dinstl, H.J. Härb)	126
12.1	Einleitung	126
12.2	Experimentelle Untersuchungen	126
12.2.1	Parenchymatöse Organe	126

VIII	Inhaltsverzeichnis	
12.2.2	Tumorchirurgie	127
12.2.3	Neodym-YAG-Laser	127
12.3	Eigene klinische Erfahrungen	127
12.3.1	Krankengut	127
12.3.2	Operationen wegen Mammakarzinom	129
12.3.3	Operationen wegen Tumoren der Haut und Weichteile	130
12.3.4	Magen- und Darmchirurgie	130
12.3.5	Leberoperationen	131
12.4	Zusammenfassung	131
12.4.1	Vorteile	131
12.4.2	Nachteile	131
12.4.3	Rauchentwicklung	132
13	Endoskopische Lasertherapie bei gastrointestinalen Blutungen (P. Kiefhaber)	133
13.1	Einführung	133
13.2	Instrumentarium	134
13.3	Laserkoagulation	134
13.3.1	Prinzip	134
13.3.2	Vorteile des Neodym-YAG-Lasers	135
13.3.3	Sicherheit	135
13.4	Klinische Erfahrungen	135
13.4.1	Übersicht	135
13.4.2	Eigenes Krankengut	137
13.5	Zusammenfassung	142
14	Der Laser in der Neurochirurgie (F. Heppner)	143
15	Der Kohlendioxidlaser in der Gynäkologie (H.F. Schellhas)	146
15.1	Gewebsverdampfung durch das Kolposkop	147
15.2	Tumorreduktion	150
15.3	Ablative Chirurgie	151
15.4	Mikrochirurgie	151
16	Der Laser in der Urologie (C.F. Rothauge)	152
16.1	Einleitung	152
16.2	Eingriffe am Nierenparenchym	153
16.3	Offene chirurgische Behandlung von Blasentumoren	153
16.4	Peniskarzinom	153
16.5	Zystoskopische Blasentumorbehandlung	154

16.6	Harnröhrenstrikturen	155
16.7	Harnröhrentumoren	158
16.8	Harnröhrenrupturen	159
16.9	Zusammenfassung	161
17	Der Neodym-YAG-Laser in der Urologie	
(A. Hofstetter)	162	
17.1	Biophysikalische Grundlagen	162
17.2	Bestrahlungsdosis	164
17.3	Laserinstrumente	167
17.4	Operatives Vorgehen	167
17.4.1	Endoskopische Laserapplikation	167
17.4.2	Offene Laseranwendung	169
17.5	Klinische Ergebnisse	169
17.6	Kritische Bewertung der Neodym-YAG-Laser-anwendungen	170
18	Die Anwendung des CO₂-Lasers in der Otorhinolaryngologie (K. Burian)	172
18.1	Einleitung	172
18.2	Spezielle Probleme der Anästhesie bei Laseroperationen im Kehlkopf	172
18.3	Eingriffe im Kehlkopf	173
18.3.1	Kindliche Larynxpapillome	173
18.3.2	Laserabtragung von Hämangiomen	173
18.3.3	Präkanzerosen	175
18.3.4	Malignome	175
18.3.5	Larynxerweiternde Operationen	176
18.3.6	Larynx- und Trachealstenosen	176
18.4	Anwendung in der Rhinologie	176
18.5	Eingriffe in der Mundhöhle	177
18.6	Anwendung in der Otologie	177
18.7	Endoskopische Anwendung	177
18.8	Zusammenfassung	178
19	Der CO₂-Laser in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (H. Platz)	179
19.1	Indikationen	179
19.2	Krankengut	179
19.3	Schutzmaßnahmen	179
19.4	Operationstechnik	180
19.5	Wundheilung	181
19.6	Vor- und Nachteile	181
19.7	Zukunftsaußichten	182
19.8	Zusammenfassung	183

X	Inhaltsverzeichnis	
20	Der Rubin- und Argonlaser bei der Behandlung von pigmentiertem Nävus und Hämangiom	
	(T. Ohshiro)	184
20.1	Rubinlaser	184
20.2	Argonlaser	185
21	Literatur	189
22	Glossar	203
23	Sachverzeichnis	231