

# Inhaltsverzeichnis

Mitarbeiterverzeichnis	.....	XI
Vorwort	.....	XIII
<b>1</b>	<b>Geschichte</b> .....	1
1.1	Wichtige Erkenntnisse vor 1950 .....	1
1.2	Entwicklung des Masers, 1950–1959 .....	2
1.3	Das Zeitalter des Lasers .....	3
<b>2</b>	<b>Physikalische Grundlagen</b> .....	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
<b>3</b>	<b>Der Laser</b> .....	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 Oszillator .....	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
<b>4</b>	<b>Die Laserstrahlung</b> .....	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
<b>5</b>	<b>Laser und Mikroskop</b> .....	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 Mikrostrahlssystem für Zellforschung .....	93
5.3.2	Das LAMMA-Gerät .....	94
<b>6</b>	<b>Laserspektroskopie in der medizinischen Grundlagenforschung</b> (F. Aussenegg, M.E. Lippitsch) .....	98
6.1	Einleitung .....	98
6.2	Ultrakurzzeitspektroskopie .....	98
6.3	Laser-Raman-Spektroskopie .....	99
<b>7</b>	<b>Bedeutung und Anwendung des Lasers im Bereich der Laboratoriumsdiagnostik und der experimentellen Physiologie</b> (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
<b>8</b>	<b>Zur Mikroskopie des Laserschnitts in verschiedenen Geweben</b> (H. Plenk jr.) .....	105
8.1	Karbonisationszone .....	105

8.2	Nekrosezone .....	105
8.3	Übergangszone .....	107
8.4	Hyperämie- und Ödemzone .....	108
8.5	Schlußfolgerungen .....	108
<b>9</b>	<b>Über die stimulierende Wirkung der Laserstrahlung auf die Wundheilung (E. Mester) .....</b>	<b>109</b>
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
<b>10</b>	<b>Die Anwendung der Laserstrahlen in der Ophthalmologie (H. Fanta) .....</b>	<b>119</b>
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
<b>11</b>	<b>Der Sharplan-CO<sub>2</sub>-Chirurgielaser in der klinischen Chirurgie (I. Kaplan) .....</b>	<b>123</b>
11.1	Gerät .....	123
11.2	Indikationen .....	124
<b>12</b>	<b>Der CO<sub>2</sub>-Laser in der Allgemeinchirurgie (K. Dinstl, H.J. Härb) .....</b>	<b>126</b>
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
<b>13</b>	<b>Endoskopische Lasertherapie bei gastrointestinalen Blutungen (P. Kiefhaber) .....</b>	<b>133</b>
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
<b>14</b>	<b>Der Laser in der Neurochirurgie (F. Heppner) .....</b>	<b>143</b>
<b>15</b>	<b>Der Kohlendioxidlaser in der Gynäkologie (H.F. Schellhas) .....</b>	<b>146</b>
15.1	Gewebsverdampfung durch das Kolposkop .....	147
15.2	Tumorreduktion .....	150
15.3	Ablative Chirurgie .....	151
15.4	Mikrochirurgie .....	151
<b>16</b>	<b>Der Laser in der Urologie (C.F. Rothauge) .....</b>	<b>152</b>
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
<b>17</b>	<b>Der Neodym-YAG-Laser in der Urologie</b>	
	(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
<b>18</b>	<b>Die Anwendung des CO<sub>2</sub>-Lasers in der</b>	
	<b>Otorhinolaryngologie (K. Burian) .....</b>	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
<b>19</b>	<b>Der CO<sub>2</sub>-Laser in der Mund-, Kiefer- und</b>	
	<b>Gesichtschirurgie (H. Platz) .....</b>	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

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