

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen der Laserphysik	3
	<i>R. Steiner</i>	
1.1	Historie	4
1.2	Charakteristik des Lichts	4
1.2.1	Stimulierte Emission von Strahlung	7
1.2.2	Definitionen für Strahlung	7
1.3	Das Prinzip des Lasers	8
1.3.1	Laserdesign	9
1.4	Optische Resonatoren	9
1.5	Laserstrahlung	12
1.6	Medizinische Lasersysteme	15
1.6.1	Festkörperlaser	16
1.6.2	Gaslaser	18
1.6.3	Farbstofflaser	20
1.6.4	Diodenlaser („semiconductor laser“)	21
2	Laser-Gewebe-Wechselwirkungen	25
	<i>R. Steiner</i>	
2.1	Optische Eigenschaften des Gewebes	26
2.1.1	Absorption	26
2.1.2	Streuung	28
2.2	Reaktionsmechanismen	31
2.3	Nichtthermische, chemische Reaktionen	32
2.3.1	Biostimulation	32
2.3.2	Photodynamische Therapie (PDT)	32
2.4	Thermische Reaktionen	33
2.4.1	Relaxationszeit	35
2.5	Gewebeablation	35
2.6	Photodisruption	37
3	Grundlagen der IPL-Technik	43
	<i>K. Kunzi-Rapp, R. Steiner</i>	
3.1	Technologie hochenergetischer Blitzlampen (IPL)	44
4	Einsatzgebiete der IPL-Technik in der Dermatologie	47
	<i>P. Bjerring, K. Christiansen</i>	
4.1	Einleitung	48
4.2	Photorejuvenation Typ I	48
4.2.1	IPL-Behandlung von Pigmentstörungen	48
4.2.2	IPL-Behandlung von Teleangiektasien	50
4.2.3	IPL-Behandlung diffuser Rötungen (Erytheme)	53
4.2.4	Schlussfolgerung Photorejuvenation Typ I	54
4.3	Photorejuvenation Typ II – nicht ablative Faltenreduktion	55
4.3.1	Empfehlung für die nicht ablative Behandlung von Falten	55
4.4	Photorejuvenation Typ III – ablative Faltenreduktion	55
4.5	Photorejuvenation Typ IV	55
4.5.1	Photodynamische Photorejuvenation	55
4.5.2	Fluoreszenzkontrollierte photodynamische Photorejuvenation	59

4.6	Acne vulgaris	60
4.6.1	Lichtbehandlung bei Acne vulgaris	60
4.6.2	Kombinierte Behandlung mit PDT und Licht bei Acne vulgaris	61
4.7	Rosacea	63
4.8	IPL-Behandlung bei unerwünschtem Haarwuchs (Photoepilation)	63
4.9	Schlussfolgerung	65
5	Benigne Tumoren und organoide Nävi	69
	<i>S. Hammes</i>	
5.1	Adenoma sebaceum	71
5.2	Hornstein-Knickenberg-Syndrom (Birt-Hogg-Dubé-Syndrom)	71
5.3	Epidermaler/organoider Nävus	72
5.4	Epithelioma adenoides cysticum	72
5.5	Fibröse Nasenpapul	73
5.6	Koennen-Tumoren	73
5.7	Mastozytose	73
5.8	Naevus sebaceus	74
5.9	Neurofibrome	74
5.10	Papillomatöser dermaler Nävus	75
5.11	Rhinophym	75
5.12	Schleimhautfibrom	76
5.13	Seborrhoische Keratose	76
5.14	Syringome	77
5.15	Talgdrüsenerhyperplasien	78
5.16	Xanthelasmen	78
5.17	Zungenpapillom	80
5.18	Zysten	81
5.18.1	Ekkrienes Hidrozystom	81
5.18.2	Eruptive Vellushaarzysten	81
5.18.3	Mukoide Dorsalzyste	81
5.18.4	Steatocystoma multiplex	81
5.18.5	Traumatische Schleimzyste (traumatische Schleimretentionszyste, Mukozele)	82
6	Präkanzerosen und maligne Tumoren	87
	<i>C. Raulin, S. Karsai, L. Schmitt</i>	
6.1	Aktinische Cheilitis	88
6.2	Aktinische Keratosen	88
6.3	Basalzellkarzinome/spinozelluläre Karzinome	89
6.3.1	Ablative Laser (CO₂ und Er:YAG)	90
6.3.2	Thermische Laser (Nd:YAG und PDL)	90
6.3.3	PDT und andere Methoden	91
6.4	Erythroplasie Queyrat/Morbus Bowen	91
6.5	Lentigo maligna und Lentigo-maligna-Melanom	92
6.6	Orale Leukoplakie	92
6.7	Morbus Paget	93
6.8	Mycosis fungoides/Parapsoriasis	93
7	Acne vulgaris	99
	<i>M. W. Ludgate, J. S. Orringer</i>	
7.1	Einleitung	100
7.2	Lichtbasierte Therapien, die auf <i>Propionibacterium acnes</i> wirken	100
7.2.1	Blaulicht	101
7.2.2	Rotlicht	101

7.2.3	Kombination aus Blau- und Rotlicht	102
7.2.4	Intense Pulsed Light (IPL)	102
7.2.5	Intense Pulsed Light (IPL) und Wärme	102
7.2.6	Photopneumatische Therapie	102
7.2.7	532-nm-Kalium-Titanyl-Phosphat (KTP)-Nd:YAG-Laser	103
7.2.8	Gepulster Farbstofflaser	103
7.3	Lichtbasierte Therapien, die auf Talgdrüsen wirken.	104
7.3.1	1.450-nm-Diodenlaser	104
7.3.2	1.320-nm-Neodymium:Yttrium-Aluminium-Granat-Laser	104
7.3.3	1.540-nm-Erbium:Glass-Laser	105
7.4	Photodynamische Therapie	105
7.4.1	Photosensibilisatoren	105
7.4.2	Lichtquellen	106
7.4.3	Klinische Wirkung	106
7.4.4	Unerwünschte Ereignisse	106
7.5	Zusammenfassung	107
8	Seltene entzündliche Hautveränderungen	111
	<i>P. Boixeda, L. Bagazgoitia, J. Borges da Costa, M. Calvo, T. Truchuelo</i>	
8.1	Angiolymphoide Hyperplasie mit Eosinophilie	112
8.2	Balanitis plasmacellularis Zoon	113
8.3	Dermatomyositis	114
8.4	Ekzem	114
8.5	Elastosis perforans serpiginosa	114
8.6	Granuloma anulare	114
8.7	Granuloma faciale	115
8.8	Lichen sclerosus	116
8.9	Lupus erythematoses	117
8.10	Morbus Darier	119
8.11	Morbus Hailey-Hailey	121
8.12	Mucinosis erythematosa reticularis (REM-Syndrom)	121
8.13	Necrobiosis lipoidica	121
8.14	Noduläre Amyloidose	122
8.15	Prurigo nodularis	122
8.16	Psoriasis	122
8.17	Sarkoidose	125
9	Benigne Hyperpigmentierungen	133
	<i>H.H.L. Chan</i>	
9.1	Hautveränderungen, die gut auf Laser-/IPL-Behandlungen ansprechen	134
9.1.1	Epheliden und Lentigines	134
9.1.2	Nevus Ota	135
9.1.3	„Acquired Bilateral Nevus of Ota-like Macules“ (ABNOM) oder Hori-Flecken	136
9.1.4	Melanozytäre Nävi	136
9.2	Hautveränderungen, die möglicherweise auf Laser-/IPL-Behandlungen ansprechen	137
9.2.1	Melasma	137
9.2.2	Café-au-Lait-Flecken	138
9.2.3	Becker-Nävus	139
10	Vitiligo und andere Hypopigmentierungen	143
	<i>T. Passeron, J.-P. Ortonne</i>	
10.1	Depigmentierende Laser	144
10.2	Laser und Melanozytentransplantation	145

10.3	Repigmentierung von Vitiligo und Hypopigmentierungsstörungen mit Lasern und lichtemittierenden Geräten	145
10.3.1	308-nm-Excimerlaser und Excimerlampe	145
10.3.2	Kombinationstherapie	147
10.3.3	632,8-nm-Heliumneonlaser	148
10.4	Schlussfolgerung	148
11	Tätowierungen und andere Dyschromien	151
	<i>S. Karsai, C. Raulin</i>	
11.1	Einleitung	152
11.2	Schmucktätowierungen	152
11.2.1	Historisches	152
11.2.2	Histologie	154
11.2.3	Mechanismus der Aufhellung	154
11.2.4	Praktische Überlegungen zur Entfernung mittels Laser	155
11.2.5	Allgemeine Nebenwirkungen und Begleitreaktionen	160
11.2.6	Mögliche Behandlungsstrategien spezieller Nebenwirkungen	162
11.3	Schmutztätowierungen und andere akzidentelle Tätowierungen	163
11.4	Medikamenteninduzierte Dyschromien	164
11.5	Exkurs: Tätowierungspigmente	166
11.5.1	Chemische Klassifikation	166
11.5.2	Spezifische Probleme und Risiken handelsüblicher Tätowierungspigmente	166
11.5.3	Staatliche Regulationen	167
12	Häufige vaskuläre Hautveränderungen	173
	<i>E.A. Tanghetti, M. Mirkov, R.A. Sierra</i>	
12.1	Häufig auftretende vaskuläre Hautveränderungen	179
12.2	Besenreiser	180
12.3	Civatte-Poikilodermie	181
12.4	Spider-Nävus	182
12.5	Seniles Hämangiom	182
12.6	Lippenrandangirom	182
12.7	Schlussfolgerung	183
13	Naevi flammei (Feuermale)	185
	<i>S. Lanigan</i>	
13.1	Behandlung mit dem gepulsten Farbstofflaser	186
13.2	Behandlung mit anderen Lasern und Lichtquellen	187
13.2.1	Der KTP-Laser	187
13.2.2	Infrarotlaser	187
13.2.3	Inkohärente Lichtquellen	188
14	Infantile Hämangiome und andere kongenitale vaskuläre Tumoren	191
	<i>M. Poetke, P. Urban, H. P. Berlien</i>	
14.1	Einleitung	193
14.2	Klassifikation kongenitaler vaskulärer Tumoren	193
14.3	Differenzialdiagnosen	193
14.3.1	Prodromalphase	193
14.3.2	Initialphase	193
14.3.3	Proliferationsphase	196
14.3.4	Maturationsphase	198
14.3.5	Regressionsphase	198
14.4	Kongenitales Hämangioendotheliom (HE)	199

14.4.1	Schnell involutierendes kongenitales Hämangioendotheliom (RICH)	200
14.4.2	Nicht involutierendes kongenitales Hämangioendotheliom (NICH)	200
14.4.3	Tufted Angioma (TA)	201
14.4.4	Kapsoformes kongenitales Hämangioendotheliom (KHE)	201
14.5	Organbezug / Anzahl / Lokalisation („WO“)	203
14.5.1	Organbezug	203
14.5.2	Anzahl.....	203
14.5.3	Lokalisation.....	203
14.6	Wachstumsverhalten / Komplikationen („WIE“)	203
14.6.1	Wachstumsverhalten	203
14.6.2	Komplikationen	206
14.7	Behandlungsprinzipien bei infantilen Hämangiomen und anderen kongenitalen vaskulären Tumoren des Säuglings- und Kleinkindalters	207
14.7.1	Spontanverlauf.....	207
14.7.2	Induktion der Regression	208
14.8	Lokale Verfahren	209
14.8.1	Physikalische Verfahren.....	209
14.8.2	Mechanische Verfahren.....	210
14.8.3	Chemische Verfahren.....	211
14.8.4	Systemische Verfahren.....	211
14.8.5	Chirurgische Entfernung.....	212
14.9	Lasertherapie	212
14.9.1	Superselektive Lasersysteme.....	213
14.9.2	Blitzlampenpumpender, gepulster Farbstofflaser	213
14.9.3	Frequenzverdoppelter Nd:YAG-Laser (KTP).....	214
14.9.4	Gepulster Nd:YAG-Laser	215
14.9.5	cw-Nd:YAG-Laser	215
15	Seltene vaskuläre Hautveränderungen	225
	<i>S. Lanigan</i>	
15.1	Behandlung seltener vaskulärer Hautveränderungen	226
16	Endoluminale Lasertherapie bei Varikosis	229
	<i>S.R. Mordon, M.E. Vuylsteke</i>	
16.1	Einleitung	230
16.2	Der EVLA-Wirkmechanismus	231
16.3	Die Rolle des Blutes	232
16.4	Verfahren	233
16.5	Vena saphena magna	235
16.6	Vena saphena parva	237
16.7	Neue Entwicklungen	239
16.7.1	LEED-Standardisierung	239
16.7.2	Zentrierung der Bare-Fiber.....	239
16.7.3	Radiale Energieabstrahlung.....	240
16.7.4	Neue Wellenlängen.....	240
16.8	Kosten	241
17	Virusinfektionen	247
	<i>D. Kopera</i>	
17.1	<i>Molluscum contagiosum</i>	248
17.2	Vulgäre Viruswarzen (Verrucae vulgares)	248
17.3	Genitalwarzen (Condylomata acuminata, Feuchtwarzen)	249
17.4	Laserbehandlung von Virusinfektionen	249

18	Narben, Keloide und Dehnungsstreifen	255
	<i>H. Justiniano, A. Willey, S.L. Kilmel</i>	
18.1	Einleitung	256
18.2	Narbenarten	256
18.2.1	Hypertrophe Narben und Keloide	256
18.2.2	Atrophe Narben	258
18.2.3	Striae distensae	261
18.2.4	Prätherapeutische Einschätzung des Patienten	261
18.2.5	Posttherapeutische Versorgung	263
18.2.6	Zusammenfassung	264
19	Klassisches Resurfacing und Subsurfacing	267
	<i>M.A. Bogle, G. Yadav, K.A. Arndt, J.S. Dover</i>	
19.1	Ablatives Resurfacing	268
19.1.1	Resurfacing mit dem CO₂-Laser	268
19.1.2	Resurfacing mit dem Erbium: YAG-Laser	269
19.1.3	Resurfacing mit dem Erbium: YSGG-Laser	271
19.1.4	Plasmaskinregeneration	271
19.2	Nichtablatives Resurfacing	272
19.2.1	Infrarotlaser	272
19.2.2	Laser, die sichtbares Licht emittieren	272
19.2.3	Intense Pulsed Light (IPL)	273
19.2.4	Lichtemittierende Dioden (LED)	274
20	Fraktionierte ablative Laser	277
	<i>A.N.B. Kauvar, M.A. Warycha</i>	
20.1	Einleitung	278
20.2	Fraktionierte ablative Laser	278
20.3	Wirkmechanismus	280
20.4	Fraktionierte CO₂-Laser	281
20.5	Fraktionierte Erbium:YAG-Laser	282
20.6	Fraktionierte Erbium:YSGG-Laser	282
20.7	Veröffentlichte Ergebnisse	282
20.7.1	Lichtbedingte Hautschäden	282
20.7.2	Narben	285
20.8	Behandlungsrichtlinien	286
20.8.1	Prätherapeutische Überlegungen	286
20.8.2	Versorgung während der Behandlung	286
20.8.3	Posttherapeutische Versorgung	286
20.9	Unerwünschte Begleitreaktionen	287
20.10	Schlussfolgerung	287
21	Fraktionierte nichtablative Laser	291
	<i>U. Paasch</i>	
21.1	Einführung	292
21.2	Grundlegende biologische Konzepte der kutanen, nichtablatten fraktionierten Lasertherapie	293
21.3	Patientenselektion und -vorbereitung	295
21.4	Lasersysteme	297
22	Technologiebasierte Behandlung periorbitaler Fältchen	303
	<i>L.N. Geraghty, B.S. Biesman</i>	
22.1	Einleitung	304
22.2	Ablatives Laserskinresurfacing in der Periorbitalregion	304

22.3	Nichtablatisches Laserskinresurfacing in der Periorbitalregion	305
22.4	Fraktioniertes und Plasmaskinresurfacing in der Periorbitalregion	306
22.5	Radiofrequenzgeräte (in Kombination mit lichtbasierten Geräten) für die Hautstraffung in der Periorbitalregion	307
22.6	Schlussfolgerung	309
23	Laser- und Lichtepilation bei unerwünschtem Haarwuchs	313
	<i>A. Faurschou, M. Haedersdal</i>	
23.1	Einleitung	314
23.2	Wirkmechanismus der Haarentfernung durch Laser	315
23.3	Die Auswahl geeigneter Laser- und IPL-Parameter.	316
23.4	Faktoren, die das Behandlungsergebnis beeinflussen	317
23.5	Erwarteter Nutzen	317
23.6	Haarentfernung aus evidenzbasierter Sicht	318
23.6.1	Ermittlung und Einschluss von Studien	318
23.6.2	Rubinlaser: 694 nm	318
23.6.3	Alexandritlaser: 755 nm	330
23.6.4	Diodenlaser: 800 und 810 nm	331
23.6.5	Lang gepulster Nd:YAG-Laser: 1.064 nm	331
23.6.6	IPL: 590 – 1.200 nm	332
23.6.7	Zusammenfassung und Gesamtbewertung der Evidenz	332
23.7	Unerwünschte Ereignisse und Komplikationen	333
23.8	Neue und alternative Behandlungsformen	333
24	Laserassistierte Liposuktion (Laserlipolyse)	339
	<i>B. Sommer, D. Bergfeld</i>	
24.1	Einführung	341
24.2	Wichtige Meilensteine der Entwicklung	341
24.2.1	Tumeszenzlokalanästhesie	341
24.3	Neue Entwicklungen der Liposuktionschirurgie in den letzten Jahren	342
24.3.1	Ultraschallunterstützte Liposuktion	342
24.3.2	Vibrationsassistierte Liposuktion	342
24.4	Historische Entwicklung von Laserverfahren in der Liposuktionschirurgie.	342
24.5	Aktuelle Lasersysteme für die Laserlipolyse/laserassistierte Liposuktion	343
24.6	Effekte der Laserenergie im Gewebe	344
24.7	Anwendung der interstitiellen Laserlipolyse und verwendete Parameter	344
24.8	Indikationen der laserassistierten Liposuktion/Laserlipolyse	345
24.8	Vorteile der Methode	345
24.9.1	Erleichterte Behandlung fibrotischer oder voroperierter Areale	345
24.9.2	Bessere Hautretraktion	346
24.9.3	Weniger Blutung(?)	346
24.9.4	Rascherer Heilungsverlauf, geringere Downtime(?)	346
24.10	Nachteile der Methode	348
24.10.1	Mögliche Nebenwirkungen	348
24.10.2	Kosten/Zeit	348
24.10.3	Komplikationen	348
24.11	Schlussfolgerungen	349
25	Photodynamische Therapie (PDT)	353
	<i>P. Babilas, R.-M. Szeimies</i>	
25.1	Einführung	354
25.2	Photosensibilisatoren	354
25.3	Lichtquellen	356

25.4	Wirkmechanismus	358
25.5	Praktische Aspekte der topischen photodynamischen Therapie	358
25.6	Therapeutische Anwendungen – onkologische Indikationen	359
25.6.1	Aktinische Keratosen	359
25.6.2	Basalzellkarzinom	361
25.6.3	Morbus Bowen und initiale Plattenepithelkarzinome	362
25.7	Therapeutische Anwendungsmöglichkeiten – nichtonkologische Indikationen	363
25.7.1	Psoriasis vulgaris	363
25.7.2	Humanes-Papillomavirus-induzierte Hauterkrankungen.....	364
25.7.3	Acne vulgaris	366
25.7.4	Morphea und Lichen sclerosus	367
25.7.5	Ästhetische Indikationen	367
25.7.6	Leishmaniose	368
25.8	Zusammenfassung	369
26	Lasersicherheit und Augenschutz	375
	<i>W. Bäumler</i>	
26.1	Einleitung	376
26.2	Laser und hochenergetische Blitzlampen (IPL)	376
26.3	Parameter der Strahlung von Lasern und IPL	378
26.3.1	Energie und Intensität der Strahlung	378
26.3.2	Expositionszeiten der Strahlung.....	378
26.3.3	Energiedichte der Strahlung	379
26.4	Klassifikation der Laser	379
26.5	Schädigung von menschlichem Gewebe durch Strahlung von Lasern oder IPL	380
26.6	Schutzmaßnahmen für das Auge	381
26.7	Schutzmaßnahmen – Gerätesicherheit, Behandlungsraum und Laserschutzbeauftragter	384
26.8	Ratschläge zum sicheren Umgang mit Lasern und IPL	385
27	Kühltechniken	387
	<i>S. Hammes</i>	
27.1	Kühlverfahren	388
27.1.1	Übersicht	388
27.1.2	Kontaktkühlung	388
27.1.3	Kontaktlose Kühlung	388
27.1.4	Problemstellungen, Entwicklungen, Aussichten.....	389
28	Komplikationen der Laser- und IPL-Behandlung	395
	<i>C. Raulin, S. Karsai, L. Schmitt</i>	
28.1	Ausbildung	396
28.2	Aufklärung	397
28.3	Dokumentation	397
28.4	Diagnose	397
28.5	Indikation	399
28.6	Probebehandlung	401
28.7	Praktische Durchführung	401
28.8	Kühlverfahren	402
28.9	Sonstige Komplikationen	403
28.9.1	Augenschädigungen	403
28.9.2	Infektionsrisiko für Personal	404

29	Qualitätsstandards in der ästhetischen Medizin.....	407
	<i>H.-R. Metelmann, P.D. Waite, F. Podmelle, U. Westermann, S. Hammes</i>	
29.1	Diploma in Aesthetic Laser Medicine	408
29.1.1	Dies academicus	410
29.1.2	Hospitalitation	410
29.1.3	Studium generale	410
29.1.4	Examen	410
29.1.5	Individualisierung des Curriculums.....	411
29.1.6	Studienorganisation.....	411
29.2	Diploma in Aesthetics and Laser Medicine.....	411
30	Ethische Grenzen der ästhetischen Medizin	413
	<i>G. Maio</i>	
30.1	Die ästhetische Medizin als marktgeleitete Disziplin	414
30.2	Der ästhetische Eingriff als „reine Kosmetik“.....	415
30.3	Ausbeutung des Konformitätsdrucks vulnerabler Menschen	416
30.4	Der Körper als Projekt und die Schönheit als das Nichtherstellbare.....	416
30.5	Autonomie des Patienten als einzige ethische Rechtfertigung?.....	417
30.6	Zusammenfassung.....	418
31	Photodokumentation von Behandlungsergebnissen	419
	<i>D. Endner, M. Podda</i>	
31.1	Einleitung.....	420
31.2	Vom Umgang mit Patienten.....	420
31.3	Der Photograph und seine Arbeit	421
31.4	Kamera und Objektive	421
31.5	Beleuchtung	421
31.5.1	Mobiler Einsatz	421
31.5.2	Stationärer Einsatz	422
31.6	Notwendigkeit zur Standardisierung.....	423
31.7	Die Aufnahme	423
31.8	Bildgestaltung	424
31.9	Digitale Nachbearbeitung von Bildern	424
31.10	Darstellung dreidimensionaler Strukturen	425
31.11	Darstellung subtiler Phänomene	426
	Stichwortverzeichnis	430