

Inhalt

Vorwort	IX
1 Einführung	1
1.1 Entdeckung des Lasers	1
1.2 Bedeutung des Lasers heute	3
2 Laserprinzip	7
2.1 Laserresonator	7
2.2 Lasermode(n)	9
2.3 Laserbedingung	13
2.4 Besetzungsinversion und Lasertypen	15
2.4.1 Festkörperlaser	16
2.4.2 Gaslaser	19
2.4.3 Farbstofflaser	24
2.4.4 Halbleiterlaser	25
2.4.5 Röntgenlaser	27
3 Lasereigenschaften	31
3.1 Entwicklung	32
3.2 Kohärenz	37
3.2.1 Kohärenz im klassischen Sinn	37
3.2.2 Kohärenz höherer Ordnung	43
3.3 Frequenztransformation	47
3.3.1 Harmonischen- und Differenzfrequenz-Erzeugung	47

3.3.2	Parametrische Fluoreszenz	50
3.3.3	Nichtlineare Effekte höherer Ordnung	51
3.4	Erzeugung kurzer Laserimpulse	55
3.5	Hohe Energien, große Leistungen	58



Anwendungen des Lasers.	63
4.1 Der gebündelte Laserstrahl	63
4.1.1 Fluchtung	63
4.1.2 Abstandsmessung und LIDAR	65
4.2 Laser in Gebrauchsgütern	68
4.2.1 CD- und DVD-Speicher	69
4.2.2 Strichcode-Lesegeräte	72
4.2.3 Laserdrucker	73
4.2.4 Laserfernsehen	75
4.3 Laser in der Kommunikationstechnik	76
4.3.1 Lichtleiter	76
4.3.2 Laser-Nachrichtenübertragung	78
4.3.3 Quantenkommunikation	81
4.4 Laser in der Materialbearbeitung	83
4.4.1 Allgemeines.	83
4.4.2 Makromaterialbearbeitung	85
4.4.3 Mikromaterialbearbeitung	90
4.5 Laser in der Medizin.	98
4.5.1 Allgemeines.	98
4.5.2 Augenbehandlung	100
4.5.3 Neue Entwicklungen	103
4.6 Anwendungen von Hochleistungs- und Hochenergielasern	107
4.7 Hochauflösende Spektroskopie	112
4.7.1 Lineare Spektroskopie	112
4.7.2 Nichtlineare Spektroskopie	117
4.8 Ultraschnelle Prozesse	120
4.8.1 Allgemeine Betrachtungen	120
4.8.2 Zeitaufgelöste Spektroskopie in der Physik	125

4.8.3	Femtochemie.	128
4.8.4	Ultraschnelle Prozesse in Biomolekülen	131
4.9	Laser für Präzisionsmessungen	134
4.9.1	Anwendungen in der Metrologie	134
4.9.2	Nachweis von Gravitationswellen	140
Literatur.		145
Bildnachweis.		147
Stichwortverzeichnis		149