

INHALTSVERZEICHNIS

Prof. Dr. GUSTAV HERTZ

Physikalische Grundlagen	11
1. Einleitung	11
2. Einige Begriffe aus der kinetischen Theorie der Gase	12
3. Die stationären Zustände der Atome	15
4. Emission und Absorption	17
5. Anregung und Ionisierung durch Elektronenstoß	19
6. Der Wirkungsquerschnitt	21
7. Stöße zweiter Art	22
8. Das Plasma im thermischen Gleichgewicht	23
9. Das Plasma im unvollständigen Gleichgewicht	26
10. Die Wechselwirkung der Elektronen und Ionen im Plasma	27
11. Die Quasineutralität des Plasmas	28
12. Die elektrische Leitfähigkeit des Plasmas	31
13. Die Strahlung des Plasmas	32
14. Das Plasma im Magnetfeld	34

Dr. ERHARD HANTZSCHE

Klassische Gasentladungsphysik	37
Einleitung	37
1. Ionisationsprozesse	37
1.1. Direkte Erzeugung von Ladungsträgern	38
1.2. Indirekte Erzeugung von Ladungsträgern	45
2. Zündung	47
2.1. Trägerbilanz	47
2.2. Niederdruck-Durchschlag	49
2.3. Hochdruck-Durchschlag	49
2.4. PASCHEN-Kurve	50
3. Stationäre Gasentladungen	52
3.1. Entstehung stationärer Entladungsformen	52
3.2. Elektroden-Randschichten	57
3.3. Entladungsplasmen	61
3.4. Gasentladungscharakteristik	68
4. Nichtstationäre Entladungen	70
4.1. Innere Ursachen der Nichtstationarität	70
4.2. Äußere Ursachen der Nichtstationarität	71
5. Zusammenfassung	74

Dr. E. HANTZSCHE, Prof. Dr. R. ROMPE, Dr. H. WOLFF	
Der elektrische Funken	77
1. Beschreibung der Funkenentladung	77
2. Vorkommen und Anwendung des Funkens	81
Dr. JOACHIM JÄGER	
Plasmadiagnostik	87
1. Einfache Messungen außerhalb des Entladungsraumes	88
2. Messungen im Entladungsraum	88
3. Photographische Methoden	96
4. Spektroskopische Methoden	100
5. Mikrowellenmethoden	120
6. Energiereiche Strahlung aus Plasmen	129
Dr. HANS-GEORG KLOSS	
Technische Plasmaphysik	135
Einleitung	135
1. Plasma als Lichtquelle	136
1.1. Die Gasentladung	136
1.2. Das Entladungsgas	137
1.3. Die Strahlungseigenschaften der Entladung	138
1.4. Das Auge als Lichtempfänger	142
1.5. Lampen für Allgemeinbeleuchtung	143
1.6. Lampen für Spezialzwecke	150
1.7. Zündung von Gasentladungen	151
1.8. Der äußere Stromkreis	153
2. Plasma in elektrischen Schaltstrecken	155
2.1. Die Einschaltung von Stromkreisen	155
2.2. Hochleistungsschaltbögen	160
2.3. Der Gleichstromschalter	161
2.4. Der Wechselstromschalter	167
3. Plasma als Werkzeug	172
3.1. Der Plasmastrahl	172
3.2. Plasmastrahlerzeuger	173
3.3. Anwendungen des Plasmastrahles	175
3.4. Sonderformen der Plasmastrahlerzeuger	178
3.5. Elektroschweißen	179
3.6. Andere Verfahren zur Ausnutzung der Bogenwärme	181
3.7. Materialbearbeitung durch Funken	182
4. Das Plasma bei der Energieumwandlung	183
4.1. Der Wirkungsgrad	184
4.2. Grundidee des MHD-Generators	185
4.3. Die Leistung des MHD-Generators	188
4.4. Werkstofffragen	190
4.5. Dimensionierung und Gesamtwirkungsgrad	191
4.6. Beispiele für Versuchsgeneratoren	192

Dipl.-Phys. SIEGFRIED WOLSCHKE	
Theorie des Plasmas	197
1. Einleitung	197
2. Statistische Grundlagen	197
2.1. Thermisches Gleichgewicht	197
2.2. Transportvorgänge, irreversible Prozesse	199
2.3. Kinetische Theorie	201
2.4. Mikroskopisch-statistische Theorie	202
2.5. Stöße, kollektive Wechselwirkung	203
3. Makroskopisch-hydrodynamische Theorie	205
3.1. Übergang zur hydrodynamischen Beschreibung	205
3.2. Zweiflüssigkeitstheorie	207
4. Wechselwirkung des Plasmas mit elektrischen und magnetischen Feldern	210
4.1. Einteilchentheorie	210
4.2. Magnetischer Druck	212
4.3. Leitfähigkeit, effektive Stoßfrequenz	213
4.4. Magneto hydrodynamik	215
4.5. Eingefrorene Magnetfelder, Skalentransformation	216
4.6. Dichte-Temperatur-Diagramm	218
5. Wellen und Schwingungen im Plasma	219
5.1. Grundlösungen, Pinchkonfiguration	219
5.2. Stabilität, Linearisierung, Dispersionsbeziehung	220
5.3. ALFVENSche Wellen, magnetoakustische Moden	222
5.4. Plasmaschwingungen, longitudinale Moden	223
5.5. Elektromagnetische Wellen, transversale Moden	226
5.6. Kopplung von longitudinalen und transversalen Moden	228
Dr. LUDWIG ROTHARDT	
Erzeugung höchster Temperaturen	231
1. Wände für Materie bei extremen Temperaturen	232
2. Sinnvoller Temperaturbegriff	242
3. Aufheizmethoden für ein eingeschlossenes Plasma	245
4. Kernfusion als Fernziel	248
Dr. CHRISTIAN-ULLRICH WAGNER	
Plasmen im extraterrestrischen und interplanetaren Raum	253
1. Einführung in die Nomenklatur	253
2. Einige spezielle Meßmethoden	255
3. Direkte Meßmethoden — Meßinstrumente in Raketen und Satelliten	261
4. Das schwachionisierte Plasma im ionosphärischen Höhenbereich (60—500 km)	264
4.1. Die Entstehung des Ionosphärenplasmas	264
4.2. Kurzer Überblick über die einzelnen Parameter des Plasmas im ionosphärischen Höhenbereich (60—500 km)	267
4.3. Periodische Variationen im ionosphärischen Höhenbereich	270

5. Das vollionisierte Plasma in der Magnetosphäre	279
5.1. Die Bewegung geladener Teilchen im Magnetfeld der Erde . .	279
5.2. Die VAN ALLENSchen Strahlungsgürtel	282
5.3. Das Magnetfeld in der Magnetosphäre und im interplanetaren Raum	287
5.4. Plasmen in der Magnetosphäre (jenseits der Strahlungsgürtel) und an der Magnetosphären­grenze	291
6. Störungen des terrestrischen Plasmas durch eindringende solare Plasmawolken	293
Sachverzeichnis	299