

## INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort . . . . .	9
<b>Prof. Dr. GUSTAV HERTZ</b>	
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 . . . . .	25
10. Die Wechselwirkung der Elektronen und Ionen im Plasma . . . . .	26
11. Die Quasineutralität des Plasmas . . . . .	28
12. Die elektrische Leitfähigkeit des Plasmas . . . . .	30
13. Die Strahlung des Plasmas . . . . .	31
14. Das Plasma im Magnetfeld . . . . .	33
<b>Dr. ERHARD HANTZSCHE</b>	
Klassische Gasentladungsphysik . . . . .	35
Einleitung . . . . .	35
1. Ionisationsprozesse . . . . .	35
1.1. Direkte Erzeugung von Ladungsträgern . . . . .	36
1.2. Indirekte Erzeugung von Ladungsträgern . . . . .	43
2. Zündung . . . . .	44
2.1. Trägerbilanz . . . . .	44
2.2. Niederdruck-Durchschlag . . . . .	46
2.3. Hochdruck-Durchschlag . . . . .	46
2.4. PASCHEN-Kurve . . . . .	47
3. Stationäre Gasentladungen . . . . .	49
3.1. Entstehung stationärer Entladungsformen . . . . .	49
3.2. Elektroden-Randschichten . . . . .	53
3.3. Entladungsplasmen . . . . .	57
3.4. Gasentladungscharakteristik . . . . .	64
4. Nichtstationäre Entladungen . . . . .	65
4.1. Innere Ursachen der Nichtstationarität . . . . .	65
4.2. Äußere Ursachen der Nichtstationarität . . . . .	66
5. Zusammenfassung . . . . .	69

Dipl.-Phys. JOACHIM JÄGER	
Plasmadiagnostik . . . . .	71
1. Einfache Messungen außerhalb des Entladungsraumes . . . . .	72
2. Messungen im Entladungsraum . . . . .	72
3. Photographische Methoden . . . . .	77
4. Spektroskopische Methoden . . . . .	81
5. Mikrowellenmethoden . . . . .	100
6. Energiereiche Strahlung aus Plasmen . . . . .	109
Dipl.-Phys. HANS-GEORG KLOSS	
Technische Plasmaphysik . . . . .	115
Einleitung . . . . .	115
1. Plasma als Strahlungsquelle . . . . .	116
1.1. Die Gasentladung . . . . .	116
1.2. Das Entladungsgas . . . . .	117
1.3. Die Strahlungseigenschaften der Entladung . . . . .	118
1.4. Das Auge als Lichtempfänger . . . . .	122
1.5. Lampen für Allgemeinbeleuchtung . . . . .	123
1.6. Lampen für Spezialzwecke . . . . .	127
1.7. Zündung von Gasentladungen . . . . .	128
1.8. Der äußere Stromkreis . . . . .	130
2. Plasma in elektrischen Schaltstrecken . . . . .	132
2.1. Die Einschaltung von Stromkreisen . . . . .	132
2.2. Hochleistungsschaltbögen . . . . .	136
2.3. Der Gleichstromschalter . . . . .	136
2.4. Der Wechselstromschalter . . . . .	142
3. Plasma als Werkzeug . . . . .	146
3.1. Der Plasmastrahl . . . . .	146
3.2. Plasmastrahlerzeuger . . . . .	147
3.3. Anwendungen des Plasmastrahles . . . . .	149
3.4. Sonderformen der Plasmastrahlerzeuger . . . . .	151
3.5. Elektroschweißen . . . . .	152
3.6. Andere Verfahren zur Ausnutzung der Bogenwärme . . . . .	153
3.7. Materialbearbeitung durch Funken . . . . .	154
4. Das Plasma bei der Energieumwandlung . . . . .	155
4.1. Der Wirkungsgrad . . . . .	156
4.2. Grundidee des MHD-Generators . . . . .	157
4.3. Die Leistung des MHD-Generators . . . . .	160
4.4. Werkstofffragen . . . . .	162
4.5. Dimensionierung und Gesamtwirkungsgrad . . . . .	162
4.6. Beispiele für Versuchsgeneratoren . . . . .	163
Dipl.-Phys. SIEGFRIED WOLSCHKE	
Theorie des Plasmas . . . . .	166
1. Einleitung . . . . .	166
2. Statistische Grundlagen . . . . .	166
2.1. Thermisches Gleichgewicht . . . . .	163
2.2. Transportvorgänge, irreversible Prozesse . . . . .	168
2.3. Kinetische Theorie . . . . .	170
2.4. Mikroskopisch-statistische Theorie . . . . .	171
2.5. Stöße, kollektive Wechselwirkung . . . . .	172

3. Makroskopisch-hydrodynamische Theorie . . . . .	173
3.1. Übergang zur hydrodynamischen Beschreibung . . . . .	173
3.2. Zweiflüssigkeitstheorie . . . . .	175
4. Wechselwirkung des Plasmas mit elektrischen und magnetischen Feldern . . . . .	179
4.1. Einteilchentheorie . . . . .	179
4.2. Magnetischer Druck . . . . .	180
4.3. Leitfähigkeit, effektive Stoßfrequenz . . . . .	182
4.4. Magneto hydrodynamik . . . . .	184
4.5. Eingefrorene Magnetfelder, Skalentransformation . . . . .	184
4.6. Dichte-Temperatur-Diagramm . . . . .	186
5. Wellen und Schwingungen im Plasma . . . . .	188
5.1. Grundlösungen, Pinchkonfiguration . . . . .	188
5.2. Stabilität, Linearisierung, Dispersionsbeziehung . . . . .	188
5.3. ALFVENSche Wellen, magnetoakustische Moden . . . . .	190
5.4. Plasmaschwingungen, longitudinale Moden . . . . .	191
5.5. Elektromagnetische Wellen, transversale Moden . . . . .	194
5.6. Kopplung von longitudinalen und transversalen Moden . . . . .	196
Dr. LUDWIG ROTHHARDT	
Erzeugung höchster Temperaturen . . . . .	198
1. Wände für Materie bei extremen Temperaturen . . . . .	199
2. Sinnvoller Temperaturbegriff . . . . .	209
3. Aufheizmethoden für ein eingeschlossenes Plasma . . . . .	212
4. Kernfusion als Fernziel . . . . .	214
Dr. CHRISTIAN-ULLRICH WAGNER	
Plasmen im extraterrestrischen und interplanetaren Raum . . . . .	219
1. Einführung in die Nomenklatur . . . . .	219
2. Einige spezielle Meßmethoden . . . . .	221
3. Direkte Meßmethoden — Meßinstrumente in Raketen und Satelliten . . . . .	227
4. Das schwachionisierte Plasma im ionosphärischen Höhenbereich (60—500 km) . . . . .	229
4.1. Die Entstehung des Ionosphärenplasmas . . . . .	229
4.2. Kurzer Überblick über die einzelnen Parameter des Plasmas im ionosphärischen Höhenbereich (60—500 km) . . . . .	233
4.3. Periodische Variationen im ionosphärischen Höhenbereich . . . . .	235
5. Das vollionisierte Plasma in der Magnetosphäre . . . . .	244
5.1. Die Bewegung geladener Teilchen im Magnetfeld der Erde . . . . .	244
5.2. Die VAN ALLENSchen Strahlungsgürtel . . . . .	247
5.3. Das extraterrestrische und interplanetare Magnetfeld . . . . .	251
5.4. Plasmen in der Magnetosphäre (jenseits der Strahlungsgürtel) und an der Magnetosphären-grenze . . . . .	254
6. Störungen des terrestrischen Plasmas durch eindringende solare Plasmawolken . . . . .	256
Sachverzeichnis . . . . .	262