

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Charakterisierung von Plasmen . . . . .	1
1.2	Zustandsgrenzen . . . . .	7
1.3	Elektrische Wechselwirkung . . . . .	9
1.4	Entartete Plasmen . . . . .	14
<b>2</b>	<b>Atomare Prozesse</b>	<b>18</b>
2.1	Coulomb-Stoßprozesse . . . . .	18
2.2	Bremsstrahlung . . . . .	25
2.3	Ionisation und Rekombination . . . . .	28
2.4	Dissoziation und Franck-Condon-Effekt . . . . .	36
2.5	Ladungsaustausch . . . . .	37
2.6	Laserlichtstreuung . . . . .	42
<b>3</b>	<b>Einzelteilchenbeschreibung</b>	<b>49</b>
3.1	Bewegung in elektrischen und magnetischen Feldern . . . . .	49
3.2	Elektronzyklotronstrahlung . . . . .	51
3.3	Die Driftbewegung . . . . .	53
3.4	Invarianz des Magnetischen Moments . . . . .	56
3.5	Beispiele zur Driftbewegung . . . . .	59
3.6	Invarianten der Bewegung . . . . .	64
<b>4</b>	<b>Statistische Beschreibung</b>	<b>71</b>
4.1	Hydrodynamische Beschreibung . . . . .	71
4.2	Darstellung im Phasenraum . . . . .	74

X		Inhalt
4.3	Die Fokker-Planck-Gleichung . . . . .	81
<b>5</b>	<b>Magnetohydrodynamische Gleichungen</b>	<b>93</b>
5.1	Die Bildung von Momenten . . . . .	93
5.2	Flüssigkeitsgleichungen als Momentengleichungen . . . . .	95
5.3	Einflüssigkeitsbild . . . . .	97
5.4	Ideale MHD-Gleichungen . . . . .	106
<b>6</b>	<b>Einschluss in linearen Konfigurationen</b>	<b>110</b>
6.1	MHD-Gleichgewichte . . . . .	110
6.2	Lineare "Pinch"- Konfigurationen . . . . .	111
6.3	Magnetischer Druck und Feldlinienspannung . . . . .	113
6.4	Zur Stabilität linearer Konfigurationen . . . . .	113
6.5	Die "Screw-Pinch" Konfiguration . . . . .	115
6.6	Elektrisches Feld, Rotation und Driften . . . . .	117
6.7	Gleichgewicht solarer Filamente . . . . .	122
<b>7</b>	<b>Der toroidale Einschluss</b>	<b>124</b>
7.1	Grundeigenschaften der Gleichgewichte . . . . .	124
7.2	Die axialsymmetrische Konfiguration . . . . .	127
7.3	Nicht axialsymmetrische Konfigurationen . . . . .	144
<b>8</b>	<b>Der Einschluss im Teilchenbild</b>	<b>150</b>
8.1	Drift in axialsymmetrischen Magnetfeldern . . . . .	150
8.2	Driftbahnen und Transport im Stellarator . . . . .	160
<b>9</b>	<b>Wellen in homogenen Plasmen</b>	<b>163</b>
9.1	Einleitung . . . . .	163
9.2	Linearisierung . . . . .	165
9.3	Wellen ohne stationäres Magnetfeld . . . . .	167
9.4	Wellen mit stationärem Magnetfeld . . . . .	174
9.5	Alfvén-Wellen . . . . .	181
9.6	Teilchenresonanzen . . . . .	184
9.7	Wellenheizung und Stromtrieb . . . . .	187

<b>Inhalt</b>	<b>XI</b>
<b>10 Wellen und Instabilitäten in inhomogenen Plasmen</b>	<b>191</b>
10.1 Einleitung . . . . .	191
10.2 Austauschinstabilität . . . . .	192
10.3 Eigenwertproblem und Energieprinzip . . . . .	198
10.4 MHD-Stabilität zylindersymmetrischer Gleichgewichte . . . .	200
10.5 Kontinuierliches Eigenspektrum . . . . .	204
10.6 Resistive MHD-Instabilitäten . . . . .	208
10.7 Driftwellen . . . . .	216
<b>11 Der Plasmarand</b>	<b>221</b>
11.1 Einführung . . . . .	221
11.2 Prozesse an der Wandoberfläche . . . . .	222
11.3 Die Plasmarandschicht . . . . .	227
11.4 Die Abschälschicht . . . . .	236
<b>12 Fusion als Energiequelle</b>	<b>244</b>
12.1 Energieversorgung der Zukunft . . . . .	245
12.2 Energie aus Fusion . . . . .	253
12.3 Der Reaktor mit magnetischem Einschluss . . . . .	260
12.4 Trägheitsfusion . . . . .	271
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>277</b>
<b>Sachverzeichnis</b>	<b>285</b>