

# Elementare Plasmaphysik

*von*

Prof. Dr. Rudolf Kippenhahn

*und*

Dr. Claus Möllenhoff

*Universitäts-Sternwarte Göttingen*



**Bibliographisches Institut Mannheim/Wien/Zürich**  
B.I.-Wissenschaftsverlag

## INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung . . . . .	9
<b>Kapitel I: Bewegung geladener Teilchen in elektromagnetischen Feldern. . . . .</b>	<b>11</b>
§ 1: Maxwellsche Gleichungen und die Bewegungsgleichung . . . . .	11
§ 2: Einfache Teilchenbahnen . . . . .	13
§ 3: Driftbewegungen. . . . .	21
§ 4: Geladene Teilchen in axialsymmetrischen Magnetfeldern . . . . .	25
§ 5: Erlaubte und verbotene Gebiete . . . . .	29
§ 6: Das magnetische Moment . . . . .	36
§ 7: Anwendungen . . . . .	45
<b>Kapitel II: Magnetohydrokinematik. . . . .</b>	<b>54</b>
§ 8: Näherungsannahmen und Voraussetzungen . . . . .	54
§ 9: Ein Anfangswertproblem . . . . .	57
§ 10: Magnetfelder in bewegter Materie . . . . .	59
§ 11: Abklingzeiten von Magnetfeldern . . . . .	65
§ 12: Strömung quer zum Magnetfeld bei vorgegebenem Ge- schwindigkeitsfeld . . . . .	70
§ 13: Das Dynamo-Problem . . . . .	77
§ 14: Statistische Dynamotheorie . . . . .	86
<b>Kapitel III: Magnetohydrodynamik . . . . .</b>	<b>97</b>
§ 15: Die Kraftwirkung des Feldes auf die Materie. . . . .	97
§ 16: Die Grundgleichungen der Magnetohydrodynamik. . . . .	102
§ 17: Unstetigkeitsflächen und Flächenkräfte . . . . .	109
§ 18: Sonnenfilamente im magnetohydrostatistischen Gleichge- wicht . . . . .	117
§ 19: Kraftfreie Magnetfelder . . . . .	123
§ 20: Hartmann-Strömung . . . . .	127
§ 21: Magnetischer Auftrieb . . . . .	136
<b>Kapitel IV: Magnetohydrodynamische Wellen . . . . .</b>	<b>144</b>
§ 22: Einfache Wellenlösungen . . . . .	144
§ 23: Wellen im beliebigen Winkel zum Magnetfeld . . . . .	151

§ 24: Anschauliche Diskussion des Stabilitätsproblems . . . . .	163
§ 25: Stabilitätstheorie . . . . .	169
§ 26: Das Energieprinzip . . . . .	176
<b>Kapitel V: Magnetfelder in rotierenden Sternen . . . . .</b>	<b>181</b>
§ 27: Isorotation . . . . .	182
§ 28: Drehimpulsverlust durch stellaren Wind . . . . .	184
§ 29: Magnetohydrodynamik des Sternwindes . . . . .	190
§ 30: Pulsar-Elektrodynamik . . . . .	194
<b>Kapitel VI: Zweikomponententheorie . . . . .</b>	<b>201</b>
§ 31: Die Gleichungen für die beiden Komponenten . . . . .	201
§ 32: Diskussion der neuen Gleichungen . . . . .	211
§ 33: Partialdrücke des Zweikomponentengases . . . . .	216
§ 34: Die Debye-Länge . . . . .	220
§ 35: Gravitationsfelder . . . . .	225
§ 36: Makroskopische und mikroskopische Betrachtungsweise . . . . .	231
§ 37: Wirbelsätze . . . . .	235
<b>Kapitel VII: Wellen in der Zweikomponententheorie . . . . .</b>	<b>239</b>
§ 38: Plasmaschwingungen . . . . .	239
§ 39: Wellen im Plasma ohne Magnetfeld . . . . .	242
§ 40: Die Frequenzdrift der Pulsarsignale . . . . .	247
§ 41: Ausbreitung von Radiowellen in der Korona der Sonne . . . . .	250
§ 42: Wellenausbreitung entlang magnetischer Feldlinien . . . . .	255
§ 43: Der Faraday-Effekt und das interstellare Magnetfeld . . . . .	262
<b>Kapitel VIII: Statistische Theorie . . . . .</b>	<b>268</b>
§ 44: Phasenraum und Verteilungsfunktion . . . . .	268
§ 45: Die Vlasov-Gleichungen . . . . .	271
§ 46: Herleitung der Gleichungen der Zweikomponententheorie aus den Vlasov-Gleichungen . . . . .	274
§ 47: Störungstheorie . . . . .	279
§ 48: Landau-Dämpfung . . . . .	284
§ 49: Dämpfung und Anregung . . . . .	289
Literatur . . . . .	293
Register . . . . .	295