

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	7
1 Das Jahr 1911 – Entdeckung der Supraleitung	9
2 Supraleitung 1911–1986	13
3 Erklärung der klassischen Supraleitung	19
3.1 Der metallische Festkörper	19
3.2 Supraleitung	21
3.3 Die BCS-Theorie	23
3.4 Cooper-Paare und Sprungtemperatur	26
4 1986 – Forschung zum Nobelpreis	29
5 Durchbruch 1987 – Supraleitung bei 90 K	37
5.1 Die Außenseiter Indien und UdSSR	45
6 Physik und Chemie einer neuen Substanzklasse	47
6.1 Supraleitung unter Druck	47
6.2 Der 90-K-Supraleiter	48
6.3 Die Photographie der Atome	49
6.4 Die Rolle der Sauerstoffionen	51
6.5 Die Kristallstruktur von $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$	55
7 Supraleitung bei Raumtemperatur	61
8 Supraleitung und Magnetfeld	71
8.1 Problem Stromdichte	74
8.2 Der uniaxiale Polykristall	78
8.3 Der Meißner-Ochsenfeld-Effekt – perfekter Diamagnetismus	79
9 Problem Feuchtigkeit	83
10 Probleme und Perspektiven einer neuen Substanzklasse	87
11 Trends in der Verarbeitung der Hochtemperatur-Supraleiter	91
11.1 Wege der Pulvertechnologie – der »trockene« Weg	92
11.2 Wege der Pulvertechnologie – der »naßchemische« Weg	93
11.3 Ideen zur alternativen Pulververarbeitung	94
11.4 Einkristalline Materialien	95

11.5	Supraleitende Drähte aus der Schmelze gezogen	96
11.6	Die Herstellung von $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ -Einkristallen	96
11.7	Kristallzüchtung in der Schwerelosigkeit	96
11.8	Filmtechnologie der keramischen Supraleiter	98
12	Die möglichen Anwendungen	103
12.1	Die kritischen Rohstoffe	104
12.2	Transport elektrischer Energie	105
12.3	Magnettechnik	106
12.4	Energieerzeugung	110
12.5	Energiespeicherung	114
12.6	Verkehrsmittel	115
12.7	Die Suche nach Elementarteilchen	116
12.8	Medizindiagnostik	117
12.9	Supercomputer	121
12.10	Magnetlager	123
12.11	Magnetfeld-Separatoren	124
12.12	Strahlungssensoren	125
12.13	Quelle für hochfrequente Phononen	126
12.14	Abschließendes	127
13	Alle Forschung dient dem Militär	129
13.1	Militärische Forschungsprojekte	129
13.2	Die Organisation der militärischen Supraleitungsforschung	132
14	Ansätze einer theoretischen Deutung der Hochtemperatur-Supraleitung	135
14.1	Der Isotopen-Effekt	136
14.2	Das Birmingham-Experiment	137
14.3	Exotische Theorien zur Supraleitung	138
15	Synthese des Hochtemperatur-Supraleiters	141
16	Der Einstieg in die wissenschaftliche Literatur	143
	Nachweis der Bildquellen	145
	Stichwortverzeichnis	147
	Hinweise auf weitere Markt&Technik-Produkte	149