

Inhaltsverzeichnis

Einleitung (Hecht)	1
1. Die feinkeramischen Werkstoffe	3
1.0 Überblick über die Werkstoffe der Keramik (Rath)	3
1.1 Porzellane (Gruppe 100, DIN 40685) (Hecht)	4
1.2 Steatite (Gruppe 200, DIN 40685) (Hecht)	6
1.3 Keramische Kondensatorbaustoffe (Gruppe 200 und 300, DIN 40685) (Rath)	8
1.4 Temperaturwechselbeständige, dichte Keramikstoffe (Gruppe 400, DIN 40685) (Hecht)	13
1.5 Elektrowärmekeramikstoffe (Gruppe 500, DIN 40685) (Hecht)	14
1.6 Hochfeuerfeste keramische Werkstoffe (Gruppe 600, DIN 40685) (Rath)	14
1.7 Oxidkeramik (Gruppe 700, DIN 40685) (Rath)	15
2. Fertigungsprozesse in der technischen Feinkeramik	18
2.1 Aufbereitung der keramischen Rohstoffe (Schlegel)	18
2.2 Keramische Formgebung (Schlegel)	24
2.2.1 Drehverfahren	26
2.2.1.1 Einformen	26
2.2.1.2 Überformen	29
2.2.1.3 Abdrehen	29
2.2.2 Strangpressen	31
2.2.3 Preßverfahren	32
2.2.3.1 Naßpressen	33
2.2.3.2 Trockenpressen	35
2.2.3.3 Isostatisch Pressen	38
2.2.4 Gießen	41
2.3 Weiterverarbeitung der geformten Teile	42
2.3.1 Garnieren (Schlegel)	42
2.3.2 Trocknen (Schlegel)	44
2.3.3 Glasieren (Schlegel)	47
2.3.4 Brennen (Rath)	49
2.4 Bearbeitung der keramischen Formlinge (Hecht)	59
2.4.1 Rohbearbeitung	59
2.4.2 Verglühbearbeitung	59
2.4.3 Schleifen und Bohren	60
2.4.4 Sandstrahlen	61
2.4.5 Metallisieren	61
2.4.6 Verbindung von keramischen Formstücken untereinander und mit Metallen	62
2.4.7 Verbindung von keramischen Formstücken mit Glas	67
2.5 Formgenauigkeit und Maßtoleranzen (Hecht)	67

VI Inhaltsverzeichnis

3. Eigenschaften und technische Werte keramischer Werkstoffe und Erzeugnisse für die Elektrotechnik	73
3.0 DIN 40685 (Rath)	73
3.1 Elektrische Eigenschaften und Anforderungen (Hecht)	74
3.1.1 Keramisches Dielektrikum	74
3.1.2 Elektrische und umweltbedingte Einflüsse auf Oberfläche und Umgebung des Dielektrikums	80
3.1.3 Verhalten von Oberfläche und Umgebung des Dielektrikums	83
3.2 Mechanische Eigenschaften und Anforderungen (Hecht)	86
3.2.1 Struktur und Festigkeit	86
3.2.2 Festigkeitsbegriffe	89
3.2.3 Zugbeanspruchung	92
3.2.4 Druckbeanspruchung	94
3.2.5 Knickbeanspruchung	96
3.2.6 Biegebeanspruchung	96
3.2.7 Innendruckbeanspruchung	98
3.2.8 Torsionsbeanspruchung	100
3.2.9 Scherbeanspruchung	101
3.2.10 Schlagbiegebeanspruchung (Kerbschlagbeanspruchung)	102
3.2.11 Härte	103
3.3 Thermische Eigenschaften und Anforderungen (Hecht)	105
3.3.1 Temperatur- und Hitzebeständigkeit	105
3.3.2 Längen-Ausdehnungskoeffizient	105
3.3.3 Spezifische Wärme	106
3.3.4 Wärmeleitfähigkeit und Temperaturleitfähigkeit	106
3.3.5 Temperaturwechselbeständigkeit und thermische Beanspruchung	108
3.3.6 Kriechstrom- und Lichtbogenfestigkeit	109
3.4 Sonstige physikalische Eigenschaften (Rath/Hecht)	110
3.5 Chemische Eigenschaften (Rath)	111
4. Prüfung technischer und elektrotechnischer keramischer Werkstoffe und Erzeugnisse	113
4.0 Allgemeines (Hecht)	113
4.1 Elektrische Prüfungen (Hecht)	115
4.1.1 Durchschlagsspannung und Durchschlagfestigkeit	115
4.1.2 Dielektrizitätszahl und dielektrischer Verlustfaktor	116
4.1.3 Elektrische Widerstandswerte	118
4.1.4 Lichtbogenfestigkeit	119
4.1.5 Überschlag(spannung). Isoliervermögen. Fremdschicht	119
4.2 Mechanische Prüfungen (Hecht)	122
4.2.1 Prüfung der Zugfestigkeit	124
4.2.2 Innendruckprüfung	124
4.2.3 Prüfung der Druckfestigkeit	125
4.2.4 Prüfung der Biegefestigkeit	125
4.2.5 Torsionsprüfung	126
4.2.6 Prüfung der Schlagbiegefestigkeit	126
4.2.7 Prüfung der Härte, Verschleißfestigkeit, Abriebfestigkeit, Mahlfestigkeit	126
4.3 Thermische Prüfungen (Hecht)	128
4.4 Sonstige physikalische Prüfungen	133
4.4.1 Prüfung der Abmessungen (Hecht)	134
4.4.2 Oberflächenbeschaffenheit – Rauheit (Hecht)	135
4.4.3 Ultraschallprüfung (Hecht)	137
4.4.4 Gefügefehler (Hecht)	137
4.4.5 Porosität (Hecht)	142
4.4.6 Gasdichtigkeit (Rath)	142
4.4.7 Armaturenprüfung (Rath)	143
4.5 Chemische Prüfungen (Rath/Hecht)	143

4.6 Wartungs- und Behandlungsvorschriften sowie Gewährleistungsbedingungen (Hecht)	144
5. Form und Konstruktion von keramischen Bauteilen	145
5.1 Isolatoren (Hecht)	145
5.1.1 Einfluß der Werkstoffeigenschaften	145
5.1.2 Einfluß der Technologie	147
5.1.3 Einfluß der elektrischen Anforderungen	153
5.1.4 Einfluß der mechanischen Anforderungen. Armierung	163
5.1.5 Zusätzliche Bemerkungen speziell über Niederspannungsisolatoren	178
5.1.6 Bemessung	180
5.2 Hochfrequenz-Isolierteile und -Isolatoren (Hecht)	192
5.3 Installations- und Elektrowärmeteile (Hecht)	194
5.3.0 Allgemeines	194
5.3.1 Grundregeln	195
5.3.2 Trockenpressen	199
5.3.3 Feucht- oder Naßpressen	204
5.3.4 Strangpressen	207
5.3.5 Brennen	208
5.3.6 Schleifen	209
5.3.7 Glasieren	211
5.4 Aluminiumoxidteile (Hecht)	212
5.5 Keramikkondensatoren (Rath/Hecht)	218
6. Anwendung technischer und elektrotechnischer keramischer Erzeugnisse	231
6.1 Hochspannungstechnik (Hecht)	231
6.1.1 Freileitungsisolatoren	231
6.1.2 Fahrleitungsisolatoren	238
6.1.3 Geräteisolatoren	240
6.2 Niederspannungstechnik (Hecht)	261
6.3 Hochfrequenztechnik	264
6.3.1 Keramische Isolierbauteile für Sende-, Empfangs-, Meß-Geräte und Leitungen innerhalb der Generator- und Empfangs-Anlagen (Hecht)	264
6.3.2 Isolatoren für HF-Sende anlagen (Schaudinn/Hecht)	266
6.4 Niederspannungs-Installations-, Geräte- und Elektrowärme-Technik (Hecht) .	283
6.5 Aluminiumoxid-Keramik (Hecht)	290
6.6. Keramische Kondensatoren (Rath/Hecht)	296
7. Keramische Magnetika (Eisenoxid-Verbindungen) (Albers-Schönberg)	303
7.1 Chemischer Aufbau und Anwendung	303
7.1.1 Die weichmagnetischen Ferrite	303
7.1.2 Ferrite mit eckiger Hystereseschleife	308
7.1.3 Ferrite für Mikrowellen-Geräte	311
7.1.4 Permanent-magnetische (harte) Ferrite	312
7.2 Rohstoff-Grundlage und Arbeitsverfahren	314
7.2.1 Rohstoffe	314
7.2.2 Aufbereitung und Formung	315
7.2.3 Brand	316
7.2.4 Schleifen	317
7.2.5 Messen und Prüfen	318
7.3 Historische Anmerkung und Literatur	318
8. Piezoelektrische und piezomagnetische Keramik (Soyck)	320
Literaturverzeichnis	324
Sachverzeichnis	328