

Inhaltsverzeichnis

1.	Die keramische Industrie	15
1.1.	Geschichtliche Entwicklung	15
1.1.1.	Entstehung	15
1.1.2.	Manufakturperiode	16
1.1.3.	Industriepériode	17
1.1.4.	Die Entwicklung der feinkeramischen Industrie in der DDR	18
1.2.	Die Stellung der Keramik in der Volkswirtschaft	23
2.	Keramische Erzeugnisse	29
2.1.	Begriffsbestimmung	29
2.2.	Einteilung der keramischen Erzeugnisse	29
2.2.1.	Poröse Werkstoffe	29
2.2.2.	Dichte Erzeugnisse	31
3.	Keramische Rohstoffe	32
3.1.	Bildsamer Rohstoffe	32
3.1.1.	Entstehung der Tonminerale	32
3.1.1.1.	Gesteinsarten	32
3.1.1.2.	Verwitterung der Muttergesteine	33
3.1.1.3.	Lagerstätten und Vorkommen	34
3.1.2.	Chemischer und mineralogischer Aufbau der Tonminerale	34
3.1.3.	Verarbeitungseigenschaften	35
3.1.3.1.	Wasseraufnahme und Bildsamkeit	35
3.1.3.2.	Gießfähigkeit	37
3.1.3.3.	Trockenbruchfestigkeit	37
3.1.3.4.	Brennverhalten	38
3.1.3.5.	Sinterung	39
3.1.3.6.	Brennfarbe	39
3.2.	Unbildsamer oder grobdisperse Rohstoffe	40
3.2.1.	Feldspate	40
3.2.1.1.	Entstehung, Vorkommen und Lagerstätten	40
3.2.1.2.	Chemischer und mineralogischer Aufbau	41
3.2.1.3.	Verarbeitungseigenschaften und Verwendung	41
3.2.2.	Quarz	42
3.2.2.1.	Entstehung, Vorkommen und Lagerstätten	42
3.2.2.2.	Chemischer und mineralogischer Aufbau	42
3.2.2.3.	Verarbeitungseigenschaften	43
3.3.	Sonstige Roh- und Einsatzstoffe	44
3.3.1.	Karbonate	44
3.3.2.	Aluminiumoxid	44

3.3.3.	Feuerfeste Materialien	45
3.3.4.	Wasser	46
3.3.5.	Gips	46
3.3.6.	Plaste	47
3.3.7.	Brennstoffe	48
3.3.8.	Mittel zur Verbesserung der Bildsamkeit	48
3.3.9.	Glüh- und Glattscherben	50
3.4.	Glasurrohstoffe	50
4.	Gewinnung und Aufbereitung der Rohstoffe sowie Maschinen zur Herstellung der Massen	52
4.1.	Gewinnung der Rohstoffe	52
4.1.1.	Gewinnung von Kaolin und Ton	52
4.1.1.1.	Tiefbau	52
4.1.1.2.	Tagebau	52
4.1.2.	Feldspat- und Quarzgewinnung	53
4.1.2.1.	Gesteinslagerstätten	53
4.1.2.2.	Sandlagerstätten	54
4.2.	Aufbereitung der Rohstoffe und Massen	54
4.2.1.	Zerkleinerung	54
4.2.1.1.	Kollergang	54
4.2.1.2.	Federrollenmühle	56
4.2.1.3.	Naßtrommelmühle	56
4.2.2.	Klassieren und Reinigen	57
4.2.2.1.	Siebe	57
4.2.2.2.	Hydrozyklon	58
4.2.2.3.	Magnete	59
4.2.3.	Dosierung	60
4.2.3.1.	Mengendosierung	60
4.2.3.2.	Volumendosierung	60
4.2.4.	Mischen und Entlüften	61
4.2.4.1.	Planetenrührwerk	61
4.2.4.2.	Schraubenquirl	61
4.2.4.3.	Gegenstrommischer	62
4.2.4.4.	Siebknetter	63
4.2.4.5.	Vakuumstrangpresse	63
4.2.5.	Druckerzeugung und Förderung	65
4.2.5.1.	Membranpumpe	65
4.2.5.2.	Monopumpe	67
4.2.6.	Entwässerung	67
4.2.6.1.	Filterpressen	67
4.2.6.2.	Drehzellenfilter	69
4.2.6.3.	Kanaltrockner	69
4.2.6.4.	Bandrockner	70
4.2.6.5.	Außenrillentrockner	70
4.2.6.6.	Mahlrockner	70
4.2.6.7.	Sprühtrocknung	70
4.2.7.	Thermische Vorbehandlung	71
4.3.	Massestammbäume	71
5.	Modelle und Formen	75
5.1.	Die Gestaltung der Erzeugnisse	75

5.1.1.	Entwurf	76
5.1.2.	Standardisierung	76
5.1.3.	Berechnung der Modellgröße – Zeichnerische Vergrößerung	77
5.1.3.1.	Berechnung	77
5.1.3.2.	Zeichnerische Vergrößerung	78
5.1.4.	Modellzeichnung	79
5.1.5.	Anfertigen des Modells	79
5.2.	Herstellung der Modellformen und Modelleinrichtungen	81
5.2.1.	Modellformen	81
5.2.1.1.	Sprengformen	83
5.2.1.2.	Kastenformen	84
5.2.2.	Modelleinrichtungen	85
5.2.3.	Kunststoffe für Modelleinrichtungen	85
5.2.4.	Arbeitsformen	86
5.2.5.	Arbeitsformen aus Kunststoff	87
5.3.	Verarbeitung von Gips	87
6.	Formgebung	89
6.1.	Formgebungsmöglichkeiten	89
6.1.1.	Verhalten bildsamer Massen	90
6.2.	Formgebung durch Drehen	92
6.2.1.	Formen mit der Drehspindel	92
6.2.2.	Ausdrehen und Abdrehen	93
6.2.3.	Das Rollerverfahren	94
6.2.4.	Aufbau und Funktion der Roller	95
6.2.5.	Das Arbeiten am Roller	100
6.2.6.	Schüssel- und Terrinenroller	102
6.2.7.	Taktstraßen	103
6.2.7.1.	Tellertaktstraße	104
6.2.7.2.	Bechertaktstraße	106
6.3.	Formgebung durch Gießen	109
6.3.1.	Anwendungsbereich	109
6.3.2.	Gießmasse	109
6.3.3.	Gießprozeß	110
6.3.4.	Hohlguß	113
6.3.5.	Vollguß	114
6.3.6.	Kombinierter Guß	115
6.3.7.	Mechanische Gießverfahren	116
6.3.7.1.	Gießbänder	116
6.3.7.2.	Gießelevatoren	118
6.3.7.3.	Gießmaschinen	118
6.4.	Formgebung durch Pressen	120
6.4.1.	Preßverfahren	121
6.4.2.	Maschinen	121
6.4.3.	Trockenpressen	122
6.4.4.	Naßpressen	122
6.4.5.	Isostatisches Pressen	124
6.5.	Vollendungsarbeiten	124

6.5.1.	Garnieren	124
6.5.2.	Putzen und Schwämmen	126
6.5.2.1.	Putzmaschinen	127
6.5.3.	Henkelputz- und Schneidemaschine	128
6.6.	Formgebungsfehler	130
6.6.1.	Drehfehler	130
6.6.1.1.	Fehler beim Einformen	130
6.6.1.2.	Fehler beim Überformen	131
6.6.1.3.	Einstellung des Abschneiders	132
6.6.2.	Gießfehler	133
6.6.2.1.	Fehler beim Hohlguß	134
6.6.2.2.	Fehler beim Vollguß	134
6.6.2.3.	Gießfehler in der Sanitärkeramik	135
7.	Trocknung	135
7.1.	Äußere Bedingungen	135
7.2.	Innere Bedingungen	136
7.3.	Thermische Bedingungen	137
7.4.	Das Luft-Wasserdampf-Gemisch	138
7.5.	Trocknungsvorgang	140
7.6.	Trocknungsverfahren	142
7.7.	Trocknungseinrichtungen	143
7.7.1.	Rundtischtrockner	143
7.7.2.	Kammertrockner	146
7.7.3.	Kanaltrockner	146
7.7.4.	Schaukeltrockner	147
7.8.	Trocknungsfehler	148
8.	Brennprozeß	149
8.1.	Bedeutung des Brandes	149
8.2.	Verbrennungsvorgang	149
8.3.	Keramischer Brand	152
8.3.1.	Glühbrand	152
8.3.2.	Glattbrand	153
8.4.	Brennöfen der Feinkeramik	155
8.4.1.	Tunnelofen	155
8.4.1.1.	Wirkungsweise und Aufbau eines Tunnelofens	155
8.4.1.2.	Bauarten	157
8.4.2.	Durchlaufofen	158
8.4.2.1.	Wirkungsweise und Aufbau des Durchlaufofens	158
8.4.2.2.	Bauarten	159
8.4.3.	Herdwagenofen	160
8.5.	Brandführung	160
8.5.1.	Führung des Glühbrandes und Brennfehler	160
8.5.2.	Führung des Glattbrandes und Brennfehler	162
8.5.2.1.	Brennregime	162

8.5.2.2.	Setztechnologie	164
8.6.	Meßtechnik zur Überwachung des Brandes	166
8.6.1.	Temperaturmessung	166
8.6.2.	Druckmessung	168
8.6.3.	Atmosphärenanalyse	169
8.7.	Brennhilfsmittel	170
8.7.1.	Arten der Brennhilfsmittel	170
8.7.2.	Brennhilfsmittelwerkstoffe	170
8.7.3.	Herstellung der Brennhilfsmittel	171
8.7.4.	Verarbeitung und Pflege	172
8.7.5.	Mechanisierung im Brennbetrieb	172
9.	Glasuren	174
9.1.	Aufgaben der Glasuren	174
9.2.	Einteilung der Glasuren	175
9.3.	Rohstoffe für Glasuren	176
9.4.	Herstellung der Glasuren	176
9.5.	Schmelzvorgang einer Glasur	177
9.6.	Hinweise zur Berechnung von Glasuren	180
9.7.	Glasieren	181
9.7.1.	Vorbereitung der Ware	181
9.7.2.	Glasieren von Hand	182
9.7.3.	Mechanisiertes Glasieren	182
9.7.4.	Glasurfehler und deren Vermeidung	184
10.	Die Dekoration	186
10.1.	Geschichte und Aufgaben	186
10.2.	Dekorationsmittel	188
10.2.1.	Keramische Farben	189
10.2.1.1.	Aufglasurfarben	189
10.2.1.2.	Inglasurfarben	193
10.2.1.3.	Unterglasurfarben	194
10.2.2.	Keramische Edelmetallpräparate	194
10.2.3.	Lüster	196
10.2.4.	Resistenz keramischer Dekorationen	197
10.2.4.1.	Säure- und Alkaliresistenz	197
10.2.4.2.	Schadstoffabgabe	198
10.2.4.3.	Möglichkeiten zur Erzielung resistenter Dekorationen	199
10.2.5.	Malmittel	201
10.3.	Die Engobe	202
10.3.1.	Rohstoffe und Herstellung	202
10.3.2.	Aufbringen der Engobe	203
10.4.	Dekorationsverfahren	204
10.4.1.	Schiebebilddekoration	204
10.4.1.1.	Das Aufbringen des Schiebebildes	204
10.4.1.2.	Herstellung des einbrennbaren Schiebebildes	205

10.4.2.	Direkt-Siebdruck	209
10.4.3.	Stahldruck	211
10.4.4.	Gerätemalerei	212
10.4.4.1.	Malgerät	212
10.4.4.2.	Ränder-, Linier- und Bändermaschinen	214
10.4.5.	Stempelverfahren	215
10.4.5.1.	Stempeln von Hand	215
10.4.5.2.	Stempelrolle	217
10.4.5.3.	Stempeln mit der Maschine	218
10.4.6.	Unterglasurdekoration	220
10.4.7.	Spritzen	222
10.4.7.1.	Spritzpistole	222
10.4.7.2.	Vorgang des Spritzens	222
10.4.7.3.	Ausspreng- und Abdeckverfahren	225
10.5.	Die Maltechniken	226
10.5.1.	Pinsel und Pinselpflege	226
10.5.2.	Farbaufmischen	228
10.5.3.	Linieren, Rändern und Bändern	229
10.5.4.	Lasurbänd, Lasieren	231
10.5.5.	Staffage	232
10.5.6.	Pinselzeichnung	234
10.5.7.	Figurenmalerei	234
10.5.8.	Arbeiten mit Lüster	235
10.5.9.	Das Arbeiten mit Kobaltfarben	236
10.5.10.	Ätzverfahren	237
10.5.11.	Ausbesserungsarbeiten	238
10.6.	Der Dekorbrand	238
10.7.	Gesundheitsschutz	241
11.	Das Schleifen	242
11.1.	Bordschleifen	242
11.2.	Fußschleifen	243
11.3.	Fehlerschleifen	245
11.4.	Schleiffehler ¹⁾	245
12.	Transport, Verpackung und Lagerung	246
12.1.	Einleitung	246
12.2.	Transporteinrichtungen	246
12.3.	Verpackung	250
12.4.	Lagerung	251
12.4.1.	Rohstofflager	251
12.4.2.	Ausrüstung und Technologie im Rohstofflager	251
12.4.3.	Ausrüstung und Technologie der Zwischenlager	252
12.4.4.	Fertigteil- und Versandlager	253
12.4.5.	Lager für Hilfsstoffe	253
13.	Die Qualität der Erzeugnisse	254
13.1.	Qualitätsparameter	254

13.1.1.	Physikalisch-chemische Eigenschaften	254
13.1.2.	Oberflächenbeschaffenheit	255
13.1.3.	Form- und Dekorgestaltung	258
13.1.4.	Produktionsausfälle	258
13.1.5.	Fehlerdurchschlupf	259
13.2.	Qualitätssicherung	259
13.2.1.	Gesetzliche Grundlagen	259
13.2.2.	Sicherungsgrad	260
13.2.3.	Methoden der Qualitätssicherung	261
13.2.4.	Schwerpunkte der Qualitätssicherung	261
13.3.	Qualitätsbewertung	262
13.3.1.	Sortierung	262
13.3.1.1.	Sortierungsgrundlagen	262
13.3.1.2.	Weißsortierung	262
13.3.1.3.	Dekorsortierung	263
13.3.1.4.	Endsortierung	263
13.3.2.	Gütezeicheneinstufung	263
13.4.	Qualitätsökonomie	264
13.4.1.	Der Einfluß auf die Arbeitsproduktivität	264
13.4.2.	Der Einfluß auf die Herstellungskosten	264
13.4.3.	Der Einfluß auf den Erlös	265