

Inhaltsverzeichnis

1	Glas- ein faszinierender Werkstoff	1
2	Die Zachariasen-Warren-Netzwerktheorie	3
	Literatur.	7
3	Wirkung von Netzbildnern, Netzwandlern und Zwischenoxiden in der Glasschmelze und im Glas	9
3.1	Netzbildner.	9
3.2	Netzwandler.	10
3.3	Zwischenoxide.	11
	Literatur.	11
4	Erstarrung der Schmelze und Kristallisation	13
4.1	Glaskristallisation	13
	Literatur.	17
5	Glasviskosität.	19
5.1	Berechnung der Glas-Fixpunkte aus der chemischen Zusammensetzung	23
5.2	Einfluss einiger Glasoxidkomponenten auf die Viskosität.	23
	Literatur.	29
6	Glasoberflächenspannung	31
6.1	Einfluss der Glaszusammensetzung, der Temperatur und der Atmosphäre auf die Oberflächenspannung der Glasschmelze.	35
	Literatur.	36
7	Glasdichte	39
7.1	Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung	39
7.2	Abhängigkeit von der Temperatur	40
7.3	Abhängigkeit von der Vorgeschichte	40

V

7.4	Berechnung der Glasdichte aus der chemischen Zusammensetzung	40
	Literatur.	41
8	Thermische Glaseigenschaften	43
8.1	Wärmedehnung	43
8.1.1	Berechnung aus der chemischen Glaszusammensetzung	44
8.2	Spezifische Wärme	45
8.2.1	Berechnung der spezifischen Wärme aus der chemischen Zusammensetzung	45
8.3	Wärmeleitfähigkeit und Wärmestrahlung	46
8.3.1	Berechnung der Wärmeleitfähigkeit aus der chemischen Zusammensetzung	48
	Literatur.	48
9	Elektrische Glaseigenschaften	51
9.1	Elektrische Leitfähigkeit	51
9.1.1	Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung	52
9.1.2	Berechnung des spezifischen Widerstandes aus der chemischen Zusammensetzung	54
9.2	Dielektrische Eigenschaften der Gläser	56
9.2.1	Berechnung der Permittivitätszahl aus der chemischen Zusammensetzung	57
	Literatur.	58
10	Mechanische Glaseigenschaften	59
10.1	Elastische Eigenschaften	59
10.1.1	Berechnung des E-Moduls aus der chemischen Zusammensetzung	60
10.2	Bruchmechanik	61
10.3	Festigkeit von Glas	63
10.3.1	Berechnung der Zugfestigkeit aus der chemischen Zusammensetzung	65
	Literatur.	66
11	Optische Eigenschaften	69
11.1	Lichtbrechung	69
	Literatur.	71
12	Chemische Beständigkeit	73
12.1	Wasser- und Säurebeständigkeit	73
12.1.1	Berechnung der hydrolytischen Beständigkeit aus der Zusammensetzung	75

12.2	Laugenbeständigkeit	77
	Literatur.	80
13	Einige Aspekte der Kanzerogenität von Fasern	81
	Literatur.	86
14	Rohstoffe für C-und E-Glasherstellung	89
14.1	Quarzsand	90
14.2	Borax	91
14.3	Soda	92
14.4	Spodumen	92
14.5	Kalk	93
14.6	Dolomit	94
14.7	Nephelin-Syenit	94
14.8	Kaolin	95
14.9	Flussspat	96
14.10	Natriumsulfat und Natriumnitrat	96
14.11	Titandioxid	98
14.12	Zinkoxid	99
14.13	Glasscherben	99
	Literatur.	101
15	Gemengeaufbereitung	103
	Literatur.	106
16	Schmelzen des Gemenges	107
16.1	Läuterung von Glasschmelzen	109
16.2	Wärmebedarf für den Schmelzprozess	111
	Literatur.	113
17	Elektrische Glasschmelze	115
17.1	Elektroden	117
17.2	Feuerfeste Steine	121
	Literatur.	124
18	Glas- und Glasfaserproduktion	127
	Literatur.	139
19	Bushings	141
	Literatur.	161
20	Schlichte	163
	Literatur.	179
21	Direkte Textilglasfasererzeugnisse	181
21.1	Roving	181

21.2	Vorgarne (Glasstapelfaservorgarne)	182
21.3	Hybridgarne	184
21.3.1	Commingling-Verfahren	185
21.3.2	Twintex®-Verfahren	189
21.3.3	Dref-Verfahren	189
21.3.4	Andere Möglichkeiten der Herstellung von Hybridgarne	191
	Literatur.	194
22	Direkte nichttextile Glasfasern	197
23	Glasfasernadelmatte	201
24	Vlies	203
25	Basaltfasern	207
	Literatur.	214
26	Leachprozess	217
26.1	Auslaugung der E-Glasfasern	217
26.2	Auslaugung der Alkalisilikatglasfasern	218
27	Weben von Glasfasern	223
	Literatur.	227
28	Faserverbundwerkstoffe	229
28.1	Fasern und Matrices	229
28.2	Aufbau der Faserverbundkunststoffe	231
28.3	Ausgewählte Herstellmethoden von Faserverbundkunststoffen	232
28.3.1	Prepreg-Technologie	233
28.3.2	Strangziehverfahren (Pultrusion)	233
28.3.3	SMC – Technologie	234
28.4	Einige High-Tech-Werkstoffe mit Glasfasern	234
28.5	Mechanische Eigenschaften der Faserverbundkunststoffe	236
28.6	Faserkeramik-Verbundwerkstoffe	245
28.7	Metall-Matrix-Composits (MMC)	248
	Literatur.	255
29	Übungsaufgaben	257