

# Das Glaserhandwerk

Leitfaden für Ausbildung und Weiterbildung

Rudolf Stacherl

3. Auflage

Mit 455 Bildern und 25 Tabellen

# **Inhaltsverzeichnis**

---

## **Vorwort**

<b>1.</b>	<b>Das Glaserhandwerk</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Ursprünge von Glas und Glastechnik</b>	<b>5</b>
2.1.	Naturglas	5
2.2.	Anfänge der Glaserzeugung	5
2.3.	Römisches Glas	7
2.4.	Venezianisches Glas	7
2.5.	Glas in Deutschland	8
2.6.	Maschinelle Glasherstellung	9
<b>3.</b>	<b>Roh- und Hilfsstoffe zur Glasherstellung</b>	<b>11</b>
3.1.	Begriffsdefinition - Was ist Glas?	11
3.2.	Einteilung der Glasarten	14
3.2.1.	Einteilung nach dem Verwendungszweck	14
3.2.2.	Einteilung nach der Form des fertigen Produktes	15
3.2.3.	Einteilung nach der chemischen Zusammensetzung	15
3.3.	Rohstoffe für die Glasherstellung	19
3.3.1.	Glasbildner	19
3.3.2.	Flußmittel	20
3.3.3.	Stabilisatoren	20
3.3.4.	Übersicht der wichtigsten Glasrohstoffe	21
3.4.	Färbungs- und Trübungsmittel	24
3.4.1.	Lösungsfarben (Ionenfärbung)	24
3.4.2.	Anlauffarben (Kolloidfärbung)	26
3.4.3.	Trübungsmittel	26
3.5.	Entfärbung	27
3.6.	Läuterungsmittel	29
3.7.	Gemengeherstellung	30
3.8.	Glasrecycling	32
<b>4.</b>	<b>Die Glasschmelze</b>	<b>35</b>
4.1.	Feuerfeste Baustoffe für die Glasschmelzöfen	35
4.2.	Glasschmelzöfen	36
4.2.1	Hafenöfen	39

4.2.2.	Wannenofen	40
4.3.	Glasschmelze	41
4.4.	Schmelzverlust	44
<b>5.</b>	<b>Formgebungsverfahren</b>	<b>45</b>
5.1.	Flachglas	45
5.1.1.	Manuelle Formgebungsverfahren	45
5.1.2.	Maschinelle Flachglasherstellung	50
5.1.2.1.	Guß- und Walzverfahren	50
5.1.2.2.	Ziehverfahren	54
5.1.2.3.	Floatverfahren	58
5.2.	Hohlglas	60
5.2.1.	Manuelle Hohlglasherstellung	60
5.2.2.	Maschinelle Hohlglasherstellung	61
5.2.3.	Anwendungsbereiche	65
5.3.	Stranggezogenes Glas	65
5.3.1.	Manuelle Glasrohrherstellung	66
5.3.2.	Maschinelle Glasrohrherstellung	66
5.3.3.	Anwendung	67
5.4.	Glasfasern	68
5.5.	Schaumglas	71
5.6.	Schmelzfehler	72
5.6.1.	Bezeichnung und Ursachen von Schmelzfehlern	73
<b>6.</b>	<b>Eigenschaften des Glases</b>	<b>75</b>
6.1.	Chemische Eigenschaften	76
6.1.1.	Wasserbeständigkeit	76
6.1.2.	Säurebeständigkeit	78
6.1.3.	Laugenbeständigkeit	78
6.1.4.	Beständigkeit gegen Verwitterung und Gase	79
6.2.	Physikalische Eigenschaften	80
6.2.1.	Mechanische Eigenschaften	80
6.2.2.	Optische Eigenschaften	85
6.2.3.	Thermische Eigenschaften	93
6.2.4.	Akustische Eigenschaften	99
5.3.	Bruchursachen von Flachglas	103
<b>7.</b>	<b>Glasbearbeitung</b>	<b>107</b>
7.1.	Trennen des Glases - Glasschneiden	107
7.2.	Kantenbearbeitung	111
7.2.1.	Schleifmittel	114

7.2.2.	Polieren	116
7.2.3.	Bohren	117
7.2.4.	Glasbearbeitungsmaschinen	119
7.3.	Oberflächenbearbeitung	121
7.3.1.	Sandstrahlen	121
7.3.2.	Ätzen	123
7.3.3.	Glasritzen	124
7.3.4.	Glasgravur	125
7.4.	Beschichtungsverfahren	126
7.4.1.	Chemische Beschichtungsverfahren	127
7.4.1.1.	Belegeverfahren für Spiegel	127
7.4.1.2.	Tauchen	131
7.4.1.3.	Sprühen	131
7.4.2.	Vakuumbeschichtung	132
7.4.3.	Glasmalerei	134
7.5.	Gebogenes Glas	137
7.6.	Schmelztechnik - Fusing	141
<b>8.</b>	<b>Profilbauglas</b>	<b>143</b>
8.1.	Begriffe - Eigenschaften	144
8.2.	Lagerung - Zuschnitt	147
8.3.	Verlegung	148
8.4.	Spezialverglasungen	150
<b>9.</b>	<b>Sicherheit und Glas</b>	<b>153</b>
9.1.	Drahtglas	153
9.2.	Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG)	154
9.2.1.	Sicherheitseigenschaften	155
9.2.2.	Herstellungsverfahren	156
9.2.3.	Anwendung	158
9.2.4.	Bearbeitung und Planungshinweise	159
9.3.	Verbundsicherheitsglas (VSG)	160
9.3.1.	Sicherheitseigenschaften	160
9.3.2.	Herstellung	161
9.3.3.	Anwendung	162
9.3.4.	Verarbeitung	163
9.4.	Angriffhemmende Gläser	164
9.4.1.	Durchwurfhemmende Gläser	165
9.4.2.	Durchbruchhemmende Gläser	166
9.4.3.	Durchschußhemmende Gläser	166
9.4.4.	Sprenghemmende Gläser	169

9.4.5.	Alarmgläser	169
9.4.6.	Verlegung	171
9.5.	Brandschutzgläser	172
9.5.1	Brandschutzgläser der G - Klasse	174
9.5.2.	Brandschutzgläser der F-Klasse	177
9.5.3.	Verglasung	178
9.5.4.	Feuerwiderstandsklasse „T“	180
9.6.	Strahlenschutzgläser	180
<b>10.</b>	<b>Isolierglas</b>	<b>181</b>
10.1.	Isolierglassysteme - Scheibenverbundarten	181
10.2.	Begriffe - Eigenschaften	185
10.3.	Handhabung, Lagerung, Transport	191
10.4.	Garantie	192
10.5.	Funktions - Isoliergläser	194
10.6.	Isolierglas als Gestaltungselement	200
<b>11.</b>	<b>Schallschutz mit Glas</b>	<b>207</b>
11.1.	Maßnahmen zur Schalldämmung	209
11.2.	Schalldämmgläser	213
<b>12.</b>	<b>Dichtstoffe, Klebstoffe und Hilfswerkstoffe</b>	<b>217</b>
12.1.	Einteilung der Dichtstoffe	218
12.1.1	Physikalische Grundlagen	218
12.1.2.	Chemische Grundlagen	220
12.2.	Begriffe - Materialeigenschaften	228
12.3.	Voraussetzungen zur sicheren Abdichtung	232
12.4.	Lieferformen - Lagerung	234
12.5.	Vorgefertigte Dichtprofile	234
12.5.1.	Selbstklemmende Dichtprofile	235
12.5.2.	Dichtprofile mit Anpreßdruck	236
12.5.3.	Elastische, selbstklebende Dichtprofile	237
12.6.	Klebstoffe	238
12.6.1.	Klebstoffarten	239
12.6.2.	Glasklebstoffe	240
12.7.	Hilfswerkstoffe	244
12.7.1.	Befestigungsmittel	244
12.7.2.	Blindnieten	246
12.7.3.	Dübel	246
12.7.4.	Reinigungsmittel	247

<b>13.</b>	<b>Verglasungstechnik</b>	<b>249</b>
13.2.	Einfache Fensterverglasung	258
13.3.	Isolierglasverlegung	263
13.4.	Feuchtraumverglasung	267
13.5.	Schaufensterverglasung	269
13.6.	Überkopfverglasungen - Dachverglasung	272
13.6.1.	Verglasungsgrundlagen	273
13.7.	Spiegelmontage	282
13.7.1	Montagearten	283
13.7.	Aquarien und Unterwasserverglasungen	289
13.7.1.	Rahmenaquarien	290
13.7.2.	Ganzglasaquarien	291
13.7.3.	Unterwasserverglasungen	292
13.8.	Bildereinrahmungen	292
13.8.1.	Fertigung eines Bilderrahmens	293
13.8.2.	Rahmenlose Bilder	295
<b>14.</b>	<b>Sprossenverglasungen</b>	<b>297</b>
14.1.	Bleiverglasung	297
14.1.1.	Grundlagen	298
14.1.2.	Arbeitsablauf	300
14.2.	Messingverglasung	309
14.2.1.	Arbeitsablauf	309
14.3.	Leichtmetallsprossen	311
14.4.	Folientechnik	313
14.4.1.	Arbeitsablauf	313
14.5.	Falsche Sprossenverglasung	316
<b>15.</b>	<b>Ganzglaskonstruktionen, Fassadenbau</b>	<b>317</b>
15.1.	Ganzglasanlagen	318
15.2.	Ganzglasvitrinen	325
15.3.	Verglasung von Umwehrungen	326
15.3.1.	Befestigungssysteme	327
15.3.2.	Montagerichtlinien	328
15.4.	Glasfassaden	329
15.4.1.	Fassadenkonstruktionen	331
15.4.2.	Montage	334
<b>16.</b>	<b>Verlegung von Glas in Beton</b>	<b>335</b>
16.1.	Glasbausteinverlegung	335
16.2.	Glasstahlbeton	339

16.3.	Betonglastechnik	339
16.4.	Glasmosaikverlegung	340
<b>17.</b>	<b>Kunststoffe (Plaste)</b>	<b>343</b>
17.1.	Herstellung der Kunststoffe	343
17.2.	Einteilung der Kunststoffe	345
17.3.	Formgebungsverfahren	346
17.4.	Bearbeitung von Kunststoffen	347
17.5.	Eigenschaften von Kunststoffplatten	350
<b>Fachwörterverzeichnis in Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch</b>		<b>353</b>
<b>Normen und technische Regelwerke</b>		<b>388</b>
<b>Sachwortverzeichnis</b>		<b>395</b>
<b>Bildnachweis</b>		
<b>Der Autor</b>		