

Wiener Stadtbibliothek

76603 A

I. Expl. Erg. Bd.

Schmid

Die Bauordnung für Wien

Ergänzungsband

Durchführungsverordnungen und Judikatur



In der Serie „Handausgabe österreichischer Gesetze und Verordnungen“ sind u. a. folgende Bände erschienen:

- Nr.
 206 Die österreichische Strafgesetzgebung mit einer systematischen Übersicht über die Spruchpraxis. Von Dr. Altmann, Dr. Jacob und Dr. Weiser. 7. Auflage. Mit Entscheidungen. 1931. Geb. S 39.—
- 207 Handels-, Wechsel-, Scheck-, Post- und Eisenbahnfracht-Recht. Von Dr. Altmann, Dr. Jacob und Dr. Weiser. 2. Auflage. 1926. Geb. S 40.—
- 208 Das Verfahren außer Streitfachen. Von Dr. Hermann Frey und Dr. Hans Antoni. 1927. Geb. S 40.—
- 209 Die österreichischen Strafprozeßgesetze. Von Dr. Lipbauer und Dr. Suchomel. 5. Auflage. In Vorbereitung
- 210 Das österreichische allgemeine bürgerliche Recht. Von Dr. Altmann, Dr. Jacob, Dr. Weiser. 4. Auflage. 1931. Geb. S 24.—
- 210 a Systematische Darstellung der obersterichtlichen Entscheidungen zum österreichischen allgemeinen bürgerlichen Recht. Von Dr. Alfred Bloch †, Dr. Karl Coulon, Dr. Michael Heller und Dr. Ludwig Heller. 1927. Geb. S 48.—
- 210 b Ergänzungsband: Entscheidungen v. 1. Jänner 1927 bis 30. Juni 1931. Bearb. v. Dr. K. Coulon. 1931. Geb. S 9-60
- 212 Die österreichischen Verfassungsgesetze des Bundes samt Ausführungs- und Nebengesetzen. 3. Auflage. Von Dr. L. Adamovich und Dr. G. Froehlich. 1931. Geb. S 22.—
- 213 Das Bundesgesetz gegen den unlauteren Wettbewerb. Von Dr. Max Weiser. 1923. Brosch. S 1-50.
- 213 a Entscheidungen des deutschen Reichsgerichtes und des österreichischen Obersten Gerichtshofes und Ergänzungen zum Bundesgesetz gegen den unlauteren Wettbewerb. Von Dr. Max Weiser. 1927. Brosch. S 6.—
- 215 Das österreichische Agrarrecht. Von Dr. Karl Haager. I. Band: Landwirtschaftsrecht. 1929. Geb. (ermäßig) S 24.—
- 218 Exekutionsordnung samt dem Einführungsgesetze. Textausgabe in der Fassung der dazu ergangenen Novellen mit Verweisungen auf die Durchführungsverordnungen und auf die sonstigen einschlägigen Vorschriften. 2. Auflage. 1932. Geb. S 9.—
- 220 Arbeitsrecht, Arbeiterschutz und Arbeitslosenfürsorge. Von Dr. Lederer und Dr. Suchanek. 2. Auflage. 1927. Geb. S 42.—
- 221 Die österreichische Polizeigesetzgebung. Von Dr. Heinrich Dehmal. 1926. Geb. (ermäßig) S 25.—

- 222/I Die österreichische Gemeindegesetzgebung und das Abgaberecht der Länder und Gemeinden. Erster Teil: Die Bundes- und Landesgesetze über die Organisation der Gemeinden. Von Dr. Adamovich. 1925. Geb. S 24.—
- 222/II Die österreichische Gemeindegesetzgebung und das Abgaberecht der Länder und Gemeinden. Zweiter Teil: Die Bundes- und Landesgesetze über das Abgaberecht der Länder und Gemeinden. Von Dr. Lind-Gapp, Dr. Pfandler und Dr. Weinzierl
- a) Bundesland Wien. 2. Auflage. 1927. Geb. S 16.—
- b) Bundesländer Niederösterreich, Burgenland, Steiermark und Kärnten. 2. Auflage. 1927. Geb. S 32.—
- c) Bundesländer Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg. 2. Auflage. 1927. Geb. S 26.—
- 222/II Nachtrag zur zweiten Auflage. 1928. Geb. S 18.—
- 224 Das österreichische Heimats- und Staatsbürgerrecht. Von Dr. Karl Walbert. 1926. Geb. S 14.—
- 225 Die Staatsbürgerschaft nach den Friedensverträgen. Von Dr. Alfred Kramer. 1926. Geb. S 16.—
- 226 Konkurs-, Ausgleichs- und Aufsetzungsrecht in Österreich und in der Tschechoslowakischen Republik. Von Dr. Siegfried Jacob und Dr. Max Weiser. Unter Mitwirkung von Dr. Karl Wahle. 2., ergänzte Auflage. 1928. Geb. S 16.—
- 228 Das Verwaltungsverfahren. Von Dr. Egbert Mannlicher und Dr. Emmerich Coreth. 2. Auflage. 1927. Geb. S 22.—
- 229 Das Angestelltengesetz. Von Dr. Viktor Suchanek. 2. Auflage. 1928. Geb. S 650
- 231 Jugendrecht und Jugendwohlfahrtspflege. Von Dr. Fiala, Dr. Licht und Dr. Walkhoff. 1926. Geb. S 28.—
- 232 Gesetze über Erwerbs- und Wirtschaftsgenossenschaften. Von Dr. Ernst Durig. 6. Auflage. 1926. Geb. S 8.—
- 234 Die österreichischen Ehegesetze. Von Dr. Stephan Nieder. 1926. Geb. S 4.—
- 235 Die Gewerbeordnung. Von Dr. Suchanek, Dr. Stadler und Dr. Meinold. 1927. Zwei Bände. Geb. S 60.—
- 236/I Das Gebührengesetz. I. Teil: Gebührengesetz vom 9. Februar 1850; Gesetz vom 6. Februar 1919 über die Gebühren von unentgeltlichen Vermögensübertragungen; Gesetz über den Spielkartenstempel; Rechtshilfe in Abgabensachen. Herausgeber Dr. D. Borges und Dr. Fr. Groß. 1930. Geb. S 46.—
- 236/II Das Gebührengesetz. II. Teil: Der Tarif der Stempel- und Rechtsgebühren (Allgemeiner Gebührentarif 1925). Von Dr. Franz Groß und Dr. Oskar Borges. 1929. Zwei Bände. Geb. S 48.—
- 236/III Das Gebührengesetz. III. Teil: Die Gerichtsgebühren. Von Dr. Ernst Fischel. 1927. Geb. S 18.—
- 237 Personalstenergesetz. Von Dr. Gottlieb Willroth und Dr. Egger. 2. Auflage. 1930. Band I und II. Geb. S 40.—

- Nr.
 237 a **Ergänzungsband, Befoldungs-, Krisensteuer u. andere Ergänzungen.** Nach d. Stande v. 5. Jänner 1932. Flexibel geb. S 5.—
 238 **Rechtsanwaltsordnung und Disziplinarstatut.** Von Dr. Max Weiser. 1927. Geb. S 8.—
 239/I **Das Angestelltenversicherungsgezet in der Fassung der II. Novelle.** Von Dr. Robert Kerber. 1929. 1. Band. Geb. S 24.—
 239/II **2. Band: Neue Judikate, Verordnungen, Staatsverträge und Nebengesetze.** 1931. Geb. S 24.—
 240 **Zivilprozessordnung und Jurisdiktionsnorm.** Von Dr. Ernst Dubowy und Julius Sesser. Mit einer Übersicht über die Rechtsprechung des Obersten Gerichtshofes von Dr. Rudolf Pollak. 2. Auflage. 1928. Geb. S 50.—
 240 a **Die sechste Gerichtsentslastungsnovelle.** Bundesgesetz vom 2. Juli 1929, BGBl. Nr. 222, über Änderungen des gerichtlichen Verfahrens. Von Dr. Max Weiser. 1929. Brosch. S 3-40
 241 **Das österreichische Grundbuchrecht.** Von Dr. Karl Warhänel, Dr. Edmund Krautmann und Dr. Karl Sattler. 3., neubearbeitete Auflage. 1932. Geb. S 22.—
 242 **Der Verfassungsgerichtshof.** Die für ihn geltenden besonderen Vorschriften und seine wichtigsten Erkenntnisse. Von Dr. Paul Vittorelli. 1928. Geb. S 8.—
 243 **Zwischenstaatlicher Rechtshilfeverkehr.** (Nach dem Rechtshilfeerlaß 1928.) Von Dr. Edmund Krautmann, Dr. Emil Krecht und Dr. Heinrich Hackl. 1928. Geb. S 18.—
 244 **Beilage zu Heft 243: Ergänzungen.** 1929. Brosch. S 2-90
 244 **Das Jugendgerichtsgesetz.** Von Dr. Ludwig Altmann. 1928. Geb. S 6.—
 Beibest zu 244: **Verordnungen und Erlässe zum Jugendgerichtsgesetz.** 1929. Brosch. S 1-50
 245 **Die Bauordnung für Wien.** Von Dr. Richard Wolf und Ing. Hugo Schmid. 1930. Geb. S 12.—
 245 a **Ergänzungsband: Durchführungsverordnungen und Judikatur.** 1932. Geb. S 12.—
 246 **Das österreichische Kraftfahrrecht.** Von Dr. Heinrich Dehmal und Dr. Max Weiser. 1930. Geb. S 9.—
 246 a **Nachtragsverordnungen 1931.** Von Dr. Heinrich Dehmal. Geb. S 4-50
 247 **Die Vorschriften für das Kraftfahrwesen.** Hrg. vom Bundesministerium f. Handel und Verkehr (Generaldirektion für die Post- und Telegraphenverwaltung). 1930. Geb. S 10.—
 248 **Der Verwaltungsgerichtshof.** Gesetze und Verordnungen über seine Zuständigkeit und Einrichtung und das Verfahren. Von Dr. Wenzel Kamitz. 1931. Geb. S 9.—
 250 **Benzinsteuer und Kraftwagenabgabe.** Von Dr. Rudolf Sajovic. 1931. In Ganzleinen flexibel geb. S 5-80

Zur Beachtung!

Die angegebenen Preise verstehen sich ohne 2 1/2 Prozent Warenumsatzsteuer

Druckfehlerberichtigungen

des I. Teiles der Bauordnung für Wien

(Handausgabe Nr. 245).

- Seite VII. Inhaltsverzeichnis. § 3, statt Seite „15“ richtig „14“.
- „ VII. Inhaltsverzeichnis. § 22, statt Seite „58“ richtig „57“.
- „ 8. Zeile 11 von oben, statt „31. Dezember 1930“ richtig „1. Dezember 1930“.
- „ 43. In der Figur 3 fehlt die Bezeichnung der Linie a b, auf die im folgenden Texte Bezug genommen ist. Parallel zur Linie C D ist die in einem Abstände von 6 m verlaufende Seite der Bauarea R. P. 25/1 mit a b zu bezeichnen.
- „ 46. § 15, Absatz 2, 4. Zeile von unten, statt „Maßstab“ richtig „Maßstab“.
- „ 53. § 20, Absatz 1, 3. Zeile, statt „angerechnet“ richtig „angerechnet“.
- „ 80. § 40, Absatz 3, 6. Zeile, statt „Enteigneten“ richtig „Enteignenden“.
- „ 112. 8. Zeile von unten, nach dem Worte „zehn“ ist einzuschalten „(nach der Fassung des Gesetzes nunmehr fünfzehn)“.
- „ 123. 6. BGE. vom 4. Dezember 1922, A II 13178.
16. Zeile, statt „Ausdruck“ richtig „Ausstrag“, und
19. Zeile, statt „vorzubeugen“ richtig „vorzubehalten“.
- „ 135. III. 1. BGE. vom 3. Februar 1899, A I 12464.
In der 2. Zeile sind zwischen den Worten „Bervollständigung“ und „in“ die Worte einzuschalten „der Verhandlung“, und in der 3. Zeile hat das letzte Wort statt „desselben“ richtig „derselben“ zu lauten.
- „ 136. 5. BGE. vom 9. Februar 1909, A II 6515.
Letzte Zeile, statt „erhabenden“ richtig „erhebenden“.
- „ 147. Zu § 76, 10. Zeile, statt „3. 10604/11“ richtig „3. 10604/99“.
- „ 149. Zu § 78, 4. Zeile, statt „§ 81“ richtig „§ 83“.
- „ 162. 12. Zeile, statt „(Parapethöhe)“ richtig „(Parapethöhe)“.

- Seite 170. § 89, Absatz 6, 5. Zeile, statt „familiäre“ richtig „sanitär“
- „ 172. Zu § 90, letzte Zeile, statt „in Betracht“ richtig „in Betracht“.
- „ 175. Zu § 93, 9. Zeile, statt „durch den die“ richtig „durch die die“.
- „ 207. 4. VGE. vom 2. Mai 1903, statt „A II 7905“ richtig „A II 1749“.
- „ 236. Letzte Zeile, statt „Bauklasse III“ richtig „Bauklasse I“
- „ 278. 1. Zeile, nach dem Worte „diesem“ ist einzuschalten „(in den auf Grund des § 82 der Bauordnung vom Jahre 1883 in Aussicht genommenen)“.
- „ 280. Im Titel statt „Gesetz vom 18. Jänner 1890“ richtig „Gesetz vom 19. Jänner 1890“.
- „ 282. § 7, Absatz 2, 2. Zeile, statt „begründeten“ richtig „begründenden“.

in
„in
urch
chtig
I“
„(in
ahre
chtig
„be-

Landtags

Wien
und

Verordnung
und

Die

Verordnung
für



Asien



Wien 1882

Verordnung

Handausgabe
österreichischer Gesetze
und Verordnungen

Nr. 245 a

Die Bauordnung für Wien
Ergänzungsband

Von Dr. Richard Wolf und Ing. Hugo Schmid



Wien 1932

Druck und Verlag der Österreichischen Staatsdruckerei

Die
Bauordnung für Wien

Ergänzungsband

**Durchführungsverordnungen
und Judikatur**

Nach dem Stande vom 1. März 1932

Herausgegeben von

Dr. Richard Wolf
Obermagistratsrat

Ing. Hugo Schmid
Senatsrat



Wien 1932

Druck und Verlag der Österreichischen Staatsdruckerei

a 76663 d. Ex.

[2. Bd.]

Alle Rechte vorbehalten.



N. N. 768877

Vorwort.

Der vorliegende Band bildet eine Ergänzung zu der Bauordnung für Wien und enthält die bisher auf deren Grundlage erlassenen Verordnungen, und zwar über Gehsteige, Blitzableiter, Baustoffe samt den dazugehörigen Normblättern, Aufzüge, Einstellräume für Kraftfahrzeuge, Erleichterungen für Kleinwohnungs-, Klein-, Einfamilien- und Siedlungshäuser und einige kleinere Durchführungsverordnungen.

Die Verordnungen sind nicht in chronologischer, sondern in systematischer, der Paragraphenfolge der Bauordnung entsprechender Folge angereiht.

In Anhängen werden einzelne Paragraphen des Wohnbauförderungsgesetzes sowie verschiedene Erkenntnisse des Verwaltungs- und Verfassungsgerichtshofes veröffentlicht.

Wien, im Februar 1932.

Die Herausgeber.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorbemerkungen	XI
I. Verordnung vom 6. Mai 1930 über Wohnungsnumerierung, LGBI. Nr. 40	1
II. Verordnung vom 6. Mai 1930 über den Einheitsfuß des Anliegerbeitrages bei erstmaligem Anbau an einer Straße, LGBI. Nr. 41	1
III. Verordnung vom 6. Mai 1930, betreffend Gchsteigerherstellung, LGBI. Nr. 42	1
IV. Verordnung vom 6. Mai 1930 über bloß anzeigepflichtige Bauherstellungen, LGBI. Nr. 43	6
V. Verordnung vom 6. Mai 1930 über den Maßstab, die Ausfertigung und die Beschaffenheit der Baupläne, LGBI. Nr. 44	6
VI. Verordnung vom 6. Mai 1930 über die Anlage von Blitzableitern, LGBI. Nr. 45	7
VII. Verordnung vom 6. Mai 1930 über Vorschriften für Baustoffe und deren zulässige Inanspruchnahme, über die zulässige Belastung des Baugrundes und die den Berechnungen zugrunde zu legenden Eigengewichte und Belastungen der Baukonstruktionen, LGBI. Nr. 46	30
1. Snorm B 3201, Mauerziegel	31
2. Snorm B 3204, Schwimmziegel	33
3. Snorm B 3220, Klinkerziegel	34
4. Snorm B 3431, Kalksandziegel	37
5. Snorm B 3432, Schlackenziegel und Schlackensteine	38
6. Snorm B 3322, Weißkalk (Luftkalk)	39
7. Snorm B 3311, Portlandzement	43
8. Snorm B 3101, Natürliche Gesteine	50
9. Snorm B 3102, Natürliche Gesteine, Prüfungsmethoden für Bausteine, Straßen- und Eisenbahnschotter	89
10. Snorm B 3105, Natürliche Gesteine, Prüfung der Zuschlagstoffe für Mörtel, Zement- und Bitumenbeton	112
11. Snorm B 2301, Einheitliche Bezeichnung im Eisenbetonbau	118
12. Snorm B 2101, Hochbau, Belastungen	120
13. Snorm B 2102, Hochbau, Beanspruchung des Mauerwerkes	127

	Seite
14. Snorm B 2201, Vorschriften über die Standfestigkeit gemauerter hoher Schornsteine	130
15. Snorm B 8054, Steinzeug-Abflußrohre, Eck-Doppelabzweige	134
16. Snorm B 8055, Steinzeug-Abflußrohre, Übergangsrohre, Sprungrohre, Doppelmuffen	136
17. Snorm B 8065, Steinzeug-Sohlenschalen und Wandplatten	138
VIII. Verordnung vom 16. Juni 1931 über Vorschriften für Baustoffe und deren zulässige Inanspruchnahme und die den Berechnungen zugrunde zu legenden Eigengewichte und Belastungen der Baukonstruktionen, LGBI. Nr. 28	141
1. Snorm B 3107, Bruchsteine	142
2. Snorm B 3331, Betonrundstahl. Durchmesser	144
3. Snorm B 2300, Beton. Bestimmungen für die Ausführungen von Bauwerken	145
4. Snorm B 2302, Eisenbeton. Berechnung und Ausführung von Tragwerken	157
5. Snorm B 2303, Beton und Eisenbeton. Probewürfel und Probeballen	186
6. Snorm B 2304, Eisenbeton. Bestimmungen für Werkstücke	191
7. Snorm B 2305, Eisenbeton. Stiegenstufen	192
8. Snorm B 2103, Holzbeanspruchungen	195
9. Snorm B 8052, Steinzeug-Abflußrohre, Bogen	198
10. Snorm B 8053, Steinzeug-Abflußrohre, Abzweige	200
11. Snorm B 8056, Steinzeug-Abflußrohre, Fußrohre	202
IX. Verordnung vom 6. Mai 1930 über die Anforderungen an feuerbeständige und feuerhemmende Baustoffe, LGBI. Nr. 47	204
X. Verordnung vom 10. März 1931 über die Zulassung der von der Korksteinfabrik A. G. vormalig Kleiner & Bokmayer erzeugten Isostone-Bausteine, LGBI. Nr. 12	205
XI. Verordnung vom 10. März 1931 über die Zulassung der Böhler-Stahlsbauweise, Bauart Ing. Alfred Schmid, LGBI. Nr. 23	208
XII. Verordnung vom 27. Mai 1931 über die Zulassung der von der „Kromag“ A. G. für Werkzeug- und Metallindustrie Hirtenberg, N. O., erzeugten Holzverbinder (Ringdübel), LGBI. Nr. 29	211
XIII. Verordnung vom 27. Mai 1931 über die Zulassung der von der Österreichisch-Ungarischen Baugesellschaft erzeugten Rapid-Ziegeldecke, LGBI. Nr. 30	213
XIV. Verordnung vom 27. Mai 1931 über die Zulassung von „Avan“-Ziegeln, LGBI. Nr. 31	215

Inhaltsverzeichnis.

IX

	Seite
XV. Verordnung vom 3. November 1931 für den Bau und Betrieb von Aufzügen (Aufzugsverordnung), LGBI. Nr. 47	217
Enorm B 2071, Vorschriften für den Bau und Betrieb von Aufzügen	229
XVI. Verordnung vom 6. Mai 1930 über Drosselklappen und enge Rauchfänge, LGBI. Nr. 48	244
XVII. Verordnung vom 6. Mai 1930 über Zulassung der Thermophorschornsteine, Bauweise Jng. L. Mokfo, LGBI. Nr. 49	245
XVIII. Verordnung vom 6. Mai 1930 über Erleichterungen für Kleinwohnungshäuser, Kleinhäuser, Einfamilien- und Siedlungshäuser, LGBI. Nr. 50	251
XIX. Verordnung vom 17. November 1931 über Einstellräume für Kraftfahrzeuge, LGBI. Nr. 50	253
XX. Verordnung vom 27. Mai 1931 über die Zulassung eines Aufhängeeisens bei Langtennengerüsten, LGBI. Nr. 40	263
Anhang I. Wohnbauförderungsgesetz	266
Anhang II. Verfassungs- und Verwaltungsgerichtshofserkenntnisse	267
Anhang III. Zeichnungen zur Verordnung über die Böhler-Stahlbauweise.	
Alphabetisches Sachregister	273

Verzeichniß der Abfürzungen.

- | | |
|----------------|---|
| A I | = Sammlung der Erkenntnisse des Verwaltungsgerichtshofes, administrativer Teil, vom Jahre 1898 bis einschließlich 1900. |
| A II | = Sammlung der Erkenntnisse des Verwaltungsgerichtshofes vom Jahre 1901 an. |
| ABG. | = Allgemeines Verwaltungsverfahrensgesetz. |
| B | = Budwiński's Sammlung der Erkenntnisse des Verwaltungsgerichtshofes vom Jahre 1876 bis einschließlich 1897. |
| BO. | = Bauordnung. |
| BGBl. | = Bundesgesetzblatt. |
| LGBl. | = Landesgesetzblatt. |
| Onig | = Osterreichischer Normenausschuß für Industrie und Gewerbe. |
| ON. oder Onorm | = Das vom österreichischen Normenausschuß für Industrie und Gewerbe herausgegebene Normenblatt. |
| Vdg. | = Verordnung. |
| VGE. | = Verwaltungsgerichtshoferkennntnisse. |
| VGH. | = Verwaltungsgerichtshof. |
| VerfGE. | = Verfassungsgerichtshoferkennntnisse. |
-

Vorbemerkungen.

Bei der Regelung rein technischer Angelegenheiten beschränkten sich die auf Grund der Bauordnung erlassenen Verordnungen in vielen Fällen auf die Anwendung der vom Österreichischen Normenausschuß für Industrie und Gewerbe (OinG) ausgearbeiteten Normen. Hier folgte die Gesetzgebung des Landes Wien einem Wege, den der Bund auf dem Gebiete des Elektrizitätswesens bereits eingeschlagen hat, indem nach dem Elektrizitätswegegesetz vom 7. Juni 1922, BGBl. Nr. 348, und nach § 22 des an die Stelle des Elektrizitätswegegesetzes tretenden Bundesgesetzes vom 2. Juli 1929 über das Elektrizitätswesen, BGBl. Nr. 250, der Bundesminister für Handel und Verkehr die vom Elektrotechnischen Verein in Wien herausgegebenen Sicherheitsvorschriften ganz oder teilweise durch Verordnung mit der Wirkung als maßgebend erklären kann, daß die Genehmigung von Starkstromanlagen nach diesen Vorschriften zu erfolgen hat. Der Normenausschuß hat sich die Vereinheitlichung der Normen für die Erzeugnisse industrieller und gewerblicher Produkte unter möglichster Anlehnung an bereits bestehende Normen in Deutschland zum Ziele gesteckt, wobei aber auch mit den Normenausschüssen des übrigen Auslandes zusammengearbeitet werden soll. Der Normenausschuß ist aus Erzeugern, Verbrauchern, Händlern und Vertretern der Wissenschaft und der Behörden zusammengesetzt. Gleichwie die Vorschriften des Elektrotechnischen Vereines erst durch Verordnung des Bundesministers Gesetzeskraft erhalten, erlangen die einzelnen Normenblätter auch erst dann Gesetzeskraft, wenn sie durch Verordnung der Landesregierung für anwendbar erklärt werden.

So hatte durch die Verordnungen der Landesregierung vom 6. Mai 1930, LGBl. Nr. 46, und vom 16. Juni 1931, LGBl. Nr. 28, eine Reihe von Normenblätter Gesetzeskraft erlangt.

Auch die Aufzugsverordnung vom 3. November 1931, LGBl. Nr. 47, unterließ eine selbständige Regelung der technischen Vorschriften, erklärte vielmehr das Normenblatt B 2071 für anwendbar.

Um alle technischen Vorschriften in diesem Buche zusammenfassend zur Darstellung zu bringen, werden mit Zustimmung des Österreichischen Normenausschusses für Industrie und Gewerbe auch die Normenblätter veröffentlicht.¹⁾ Ein Nachdruck dieser Normenblätter ist nur mit Zustimmung des Österreichischen Normenausschusses zulässig.

In ähnlicher Weise wurden auch die Vorschriften für die Blitzableiter geregelt. Der Elektrotechnische Verein hatte Vorschläge ausgearbeitet, denen das Bundesministerium für Handel und Verkehr

¹⁾ Einzelne Blätter sind bei der Geschäftsstelle des Österreichischen Normenausschusses, III., Lothringerstraße Nr. 12, erhältlich.

zugestimmt hatte und deren Aufnahme den Landesregierungen empfohlen worden war. Während die bisherigen Bauordnungen Bestimmungen über Blitzableiter überhaupt nicht enthielten und auch eine Regelung gewisser durch das Gesetz selbst nicht erfasster Angelegenheiten durch Verordnung nicht vorzuziehen, hat die Bauordnung für Wien im § 96 auch die Erlassung von Bestimmungen über Blitzableiter durch Verordnung vorbehalten, wodurch die Möglichkeit geschaffen war, die Leitsätze des Elektrotechnischen Vereines mit einigen Ergänzungen zur Anwendung zu bringen. Auch diese Leitsätze haben mit Zustimmung des Elektrotechnischen Vereines im Zusammenhange mit der Verordnung in diesem Buche Aufnahme gefunden.

In Ergänzung der im ersten Bande der Bauordnung erschienenen Anhänge werden auszugsweise auch einige Bestimmungen des Wohnbauförderungsgesetzes, die mit Bestimmungen der Bauordnung für Wien in Zusammenhang stehen, veröffentlicht. Nach Artikel VI der Einführungsbestimmungen zur Bauordnung tritt für die Dauer der Wirksamkeit des Bundesgesetzes vom 14. Juni 1929, BGBl. Nr. 200, betreffend die Förderung der Wohnbautätigkeit, für alle Baulichkeiten, die den im § 2, Absatz 1, lit. a und b, dieses Bundesgesetzes enthaltenen Voraussetzungen hinsichtlich ihrer Beschaffenheit und des Ausmaßes der Wohnungen entsprechen, eine Befreiung der sich aus den Bestimmungen der §§ 51 und 52 der Bauordnung ergebenden Anliegerbeiträge ein.

Wien, im Februar 1932.

Die Herausgeber.

Durchführungsverordnungen zur Bauordnung für Wien.

Zu § 49.

I. Verordnung der Landesregierung vom 6. Mai 1930 über Wohnungsnummerierung, LGBl. Nr. 40.

Auf Grund des § 49, Absatz 3, der Bauordnung für Wien vom 25. November 1929, LGBl. für Wien Nr. 11 aus 1930, werden nachstehende Bestimmungen erlassen:

(1) In Neubauten sind die Wohnungen in gut lesbarer Weise zu nummerieren. Die Nummerntafeln haben eine Größe von mindestens 6 cm auf 6 cm zu erhalten, die Ziffern sind in weißer Farbe auf dunklem Grund auszuführen. Die Tafeln sind in einer Höhe von nicht mehr als 1.70 m über dem Fußboden möglichst oberhalb der Türgröße anzubringen.

(2) Diese Vorschriften gelten auch für den Fall, daß in einem bestehenden Haus bisher keine Nummerierung der Wohnungen stattgefunden hat oder daß die bisherige Nummerierung entfernt wird.

Zu § 51.

II. Verordnung der Landesregierung vom 6. Mai 1930 über den Einheitsfuß des Anliegerbeitrages bei erstmaligem Aubau an einer Straße, LGBl. Nr. 41.

Auf Grund des § 51, Absatz 6, der Bauordnung für Wien vom 25. November 1929, LGBl. für Wien Nr. 11 aus 1930, wird der Einheitsfuß des Anliegerbeitrages mit 33 S festgesetzt.

Zu § 54.

III. Verordnung der Landesregierung vom 6. Mai 1930 be- treffend Gehsteigerstellung, LGBl. Nr. 42.

Auf Grund des Artikels IV und des § 54, Absatz 9, der Bauordnung für Wien vom 25. November 1929, LGBl. für Wien Nr. 11 aus 1930, werden nachstehende Bestimmungen für die Herstellung des Gehsteiges bei Neu-, Zu- oder Umbauten erlassen:

§ 1. Breite, Höhenlage und Bauart des Gehsteiges.

(1) Breite, Höhenlage und Bauart des Gehsteiges und seiner etwaigen Nebenanlagen und die dazu erforderliche Herstellung des Untergrundes sind nach den Angaben der amtlichen Bekanntgabe und Aussteckung (§ 54, Absatz 7, der Bauordnung) auszuführen, diese Bekanntgabe hat auch die Vorschriften über die Beschaffenheit der Baustoffe zu enthalten.

(2) Zur Herstellung des Gehsteigbelages können Gußasphalt auf Betonunterlage oder gestockte Granitsteine verwendet werden. Andere Beläge können zugelassen werden, wenn ihre Ausführung von der Behörde bereits grundsätzlich genehmigt wurde.

(3) Die Abgrenzung der Gehsteige hat durch gestockte Granitrandssteine von 32 cm Breite auf Betonunterlage zu erfolgen.

(4) In Straßen mit geringerem Verkehr und gegen Baumscheiben können schmale gestockte Randsteine von 20 cm Breite, bei Einfamilien- und Siedlungshäusern gespitzte Saumsteine zugelassen werden. Ist jedoch in der Straße bei einer Liegenschaft des gleichen oder gegenüberliegenden Baublockes bereits ein Gehsteig mit breiten Randsteinen vorhanden, so kann die Ausführung breiter Randsteine vorgeschrieben werden.

(5) Ist die Herstellung einer vorläufigen Gehsteigbefestigung nach den Bestimmungen der Bauordnung zulässig oder ist sie anlässlich der Stundung der Gehsteigherstellung verlangt worden, so ist in der Regel ein makadamisierter Weg mit Oberflächenteerung auszuführen, dessen Saumbegrenzung nach den Weisungen der Behörde herzustellen ist.

(6) Gehsteigüberfahrten zur Ausfahrt aus einer Liegenschaft und Auffahrten von der Fahrbahn auf den Gehsteig dürfen nur mit Bewilligung der Behörde hergestellt werden. Die Bewilligung ist zu verweigern, wenn Sicherheits- oder Verkehrsrücksichten oder die Höhenlage der anschließenden Fahrbahn die Herstellung der Auffahrt unzulässig erscheinen lassen. Die Bewilligung zur Herstellung von Auffahrten von der Fahrbahn auf den Gehsteig darf dagegen nur aus triftigen Gründen und gegen jeweiligen Widerruf erteilt werden. Bei untergeordneter Benützung, insbesondere auch bei bloßer Benützung durch Handwagen oder Motorräder, ist die Herstellung von Auffahrten abzulehnen. Vertiefte Gehsteigüberfahrten dürfen nur bewilligt werden, wenn sie aus zwingenden Gründen erforderlich sind.

(7) Die Verstärkung des Unterbaues und des Belages der Überfahrt, die Auffahrt und etwa erforderliche Nebenanlagen, insbesondere Entwässerungen, sind nach den Weisungen der Behörde herzustellen. Für die Herstellungskosten hat der Eigentümer der Liegenschaft aufzukommen.

(8) Dem Eigentümer der Liegenschaft obliegt die dauernde, ordnungsmäßige Instandhaltung der Überfahrt und Auffahrt und ihrer baulichen Nebenanlagen.

(9) Bleibt eine Überfahrt und Auffahrt dauernd unbenützt, so ist die Behörde berechtigt, dem Eigentümer der Liegenschaft die Beseitigung der Überfahrt und Auffahrt und die Herstellung eines gleichen Belages wie im anschließenden Gehsteig aufzutragen.

(10) Zur Liegenschaft gehörige Einbauten aller Art, wie Fuß-, Luft- oder Lichtschächte, Kohle einwurfsöffnungen, Leitungen, Gleise u. dgl., dürfen im Gehsteig nur mit Zustimmung der Gemeinde und mit Bewilligung der Behörde hergestellt werden. Das Recht auf Herstellung des Anschlusses an den Unratskanal und an die vor dem Hause liegenden Gas-, Wasser- und Kabelleitungen wird dadurch unbeschadet der für die Aufgrabungen in öffentlichen Straßen geltenden Vorschriften nicht berührt.

(11) Die dadurch etwa am Gehsteig notwendigen Abänderungen und die Herstellung der erforderlichen Abdeckungen sind nach den Weisungen der Behörde auf Kosten des Eigentümers der Liegenschaft auszuführen.

(12) Der Eigentümer der Liegenschaft hat für die ordnungsmäßige Instandhaltung der Gehsteigeinbauten und ihrer Abdeckungen und, falls sie im Gehsteigbelag liegende sichtbare Teile aufweisen, für die Erhaltung eines 50 cm breiten Streifens des Belages, entlang des Außenrandes dieser sichtbaren Teile gemessen, auf die Dauer des Bestandes der Einbauten aufzukommen.

§ 2. Feststellung der ordnungsmäßigen Herstellung und Gehsteigübergabe.

(1) Der Beginn der Gehsteigherstellung ist der Behörde rechtzeitig anzuzeigen.

(2) Nach Fertigstellung des Gehsteiges ist um die Feststellung der ordnungsmäßigen Herstellung bei der Behörde anzufuchen. Bei dieser Feststellung bestimmt sie den Beginn der Haftfrist, die bei Granitgehsteigen zwei, bei Asphaltgehsteigen fünf Jahre währt. Bei anderen Belägen ist die Haftfrist anlässlich ihrer grundsätzlichen Genehmigung festzusetzen. Ergibt sich bei dem Augenschein, daß der Gehsteig nicht ordnungsmäßig hergestellt ist, so sind die Mängel zu beheben und ist um die Feststellung der ordnungsmäßigen Herstellung neuerlich anzufuchen.

(3) Nach Ablauf der Haftfrist kann der Eigentümer um die Übernahme des Gehsteiges samt den etwa dazugehörigen Nebenanlagen in die Erhaltung der Gemeinde bei der Behörde ansuchen; die Übernahme des Gehsteiges und der Nebenanlagen erfolgt nur, wenn an ihnen keine Schäden wahrgenommen werden und bis zum Tage der Übernahme keine größeren Instandsetzungen erforderlich waren. Waren solche erforderlich, so ist die Behörde berechtigt, die Haftfrist in angemessener Weise zu verlängern (Nachfrist). Sie kann jedoch in diesem Falle nach Ablauf der ursprünglich festgesetzten Haftfrist die Übernahme des Gehsteiges vornehmen, wenn der Unternehmer, der die Instandsetzung des Gehsteiges durchgeführt hat, sich bereit erklärt, der Gemeinde während der Nachfrist zu haften. Während der strengen Winterzeit dürfen keine Gehsteigübernahmen erfolgen.

(4) Bis zur Übernahme durch die Gemeinde ist der Gehsteig in gutem Zustand zu erhalten.

(5) Werden Teile des Gehsteiges während der Haftfrist für öffentliche Zwecke aufgebrochen, so gelten sie vom Zeitpunkt des Aufbruches als in die Erhaltung der Gemeinde übernommen. Die Haftung für die restlichen Teile des Gehsteiges wird dadurch nicht berührt.

(6) Die Übernahme vorläufig befestigter Gehsteige, von Gehsteigüberfahrten und der Abdeckungen von zur Liegenschaft gehörigen Gehsteigeinbauten aller Art nach Maßgabe des § 1, Absatz 12, ist ausgeschlossen. Ihre Erhaltung obliegt dauernd dem Eigentümer.

§ 3. Gehsteige in vorläufiger Breite, in vorläufiger Höhenlage und bei vorläufiger Höhenlage anschließender Verkehrsflächen.

(1) Gehsteige in vorläufiger Breite und solche in vorläufiger Höhenlage samt ihren Nebenanlagen, wie Stützmauern, Futtermauern, Stiegen, Geländer u. dgl., sind wie endgültige Gehsteige in die Erhaltung der Gemeinde zu übernehmen. Die Verpflichtung zur Herstellung des Gehsteiges in der endgültigen Ausführung wird dadurch nicht berührt.

(2) Nebenanlagen, die bei Gehsteigen in endgültiger Höhenlage wegen vorläufiger Höhenlage der anschließenden Verkehrsflächen ausgeführt werden müssen, sind anlässlich der Gehsteigübernahme in die Erhaltung der Gemeinde zu übernehmen. Die Verpflichtung, diese Nebenanlagen zu beseitigen und den ordnungsmäßigen Zustand herzustellen, sobald die Gemeinde die Herstellung der richtigen Höhenlage der anschließenden Verkehrsflächen durchführt, bleibt dadurch unberührt.

(3) Liegen Gehsteige tiefer als die anschließenden Verkehrsflächen und werden hiedurch besondere Entwässerungsanlagen (Wasserläufe) im Gehsteig notwendig, so sind sie vom Eigentümer der Liegenschaft nach den Weisungen der Behörde auszuführen und auf die Dauer des Bestandes in reinem und gutem baulichen Zustand zu erhalten. Derartige Anlagen sind von der Übernahme in die Erhaltung der Gemeinde ausgeschlossen.

§ 4. Belassung vorhandener Gehsteige.

(1) Tritt die Verpflichtung zur Gehsteigherstellung nach § 54 der Bauordnung ein und besteht bereits ein Gehsteig vor der Liegenschaft, der auf Kosten ihres Eigentümers oder dessen Vorgängers hergestellt wurde, so steht dem Eigentümer das Recht zu, den Gehsteig zu belassen, wenn dieser in Breite, Höhenlage und Bauart den Vorschriften entspricht und die Behörde den guten Zustand feststellt; doch sind etwa erforderliche Instandsetzungen nach den Weisungen der Behörde auszuführen; wenn der Gehsteig den Vorschriften nur teilweise oder gar nicht entspricht, so kann die Behörde bei brauchbarem Zustand der Baustoffe deren völligen oder teilweisen Wiederverwendung zustimmen. Dasselbe gilt bei Umliegung von Gehsteigen aus vorläufiger in die endgültige Höhenlage.

(2) Pflastersteine und Randsteine, die von der Belassung oder Wiederverwendung ausgeschlossen werden, verbleiben im Eigentum der Gemeinde.

§ 5. Kostenersatz anlässlich der Gehsteigherstellung.

(1) Für die Berechnung des Kostenersatzes gemäß § 54, Absatz 5, und des Rückersatzes der Mehrkosten gemäß § 54, Absatz 4, der Bauordnung, im letzteren Fall jedoch mit der im folgenden Absatz

angegebenen Einschränkung, haben die folgenden Einheitsätze zu gelten:

Gußasphaltbelag, 2 cm stark, auf 10 cm starker Stampfbetonbettung 1:8 13 S je Quadratmeter;

Gußasphaltbelag, 4 cm stark, kreuzweise gerillt, auf 15 cm starker Stampfbetonbettung 1:8 23 " " " ;

Gehsteigpflaster aus Granitplatten 32×32 cm, auf 8 cm Sandunterlage und Fugenverguß mit Portlandzementmörtel 1:4 40 " " " ;

Überfahrtpflaster aus flachgelegten Granitsteinen $13 \times 18 \times 18$ cm, auf 4 cm Sandunterlage mit 15 cm starker Stampfbetonbettung 1:8 und Beschlüßmörtelfugenverguß . 55 " " " ;

Gehsteigsaum aus 32×24 cm starken, gestockten Granitrandsteinen auf 25 cm hohem Stampfbetonunterbau 1:8 32 S je laufenden Meter;

Gehsteigsaum aus 20×24 cm starken, gestockten Granitrandsteinen auf 25 cm hohem Stampfbetonunterbau 1:8 25 " " " " ;

Gehsteigsaum aus 18×20 cm starken, gespitzten Granitbordsteinen auf 25 cm hohem Stampfbetonunterbau 1:8 15 " " " " ;

(2) Bei der Berechnung der Mehrkosten gemäß § 54, Absatz 4, hat die bei Gehsteigüberfahrten erforderliche schwerere Ausführung der Bettung und des Belages außer Betracht zu bleiben.

(3) Für die Vorbereitung des Untergrundes wird keine Vergütung geleistet.

§ 6. Stundung der Gehsteigerstellung.

(1) Ist die Herstellung des endgültigen Gehsteiges im Hinblick auf die örtlichen Verhältnisse vorläufig nicht erforderlich, so ist die Stundung nur dann zu gewähren, wenn sich der Eigentümer der Liegenschaft verpflichtet, eine vorläufige Befestigung des Gehsteiges nach den Weisungen der Behörde auszuführen und bis zur endgültigen Herstellung in gutem Zustand zu erhalten.

(2) Bei Zurückrückung der Bauflucht ist im Fall der Stundung die Verpflichtung der Gehsteigerhaltung auch auf etwa vorhandene vorgelegene Gehsteige zu erstrecken, auch wenn sie von der Gemeinde angelegt wurden.

Zu § 61.

IV. Verordnung der Landesregierung vom 6. Mai 1930 über bloß anzeigepflichtige Bauherstellungen, LGBl. Nr. 43.

(1) Auf Grund des § 61, Absatz 3, der Bauordnung für Wien vom 25. November 1929, LGBl. für Wien Nr. 11 aus 1930, werden nachfolgende bauliche Anlagen von einer Genehmigung nach § 60 der Bauordnung ausgenommen und genügt hiefür bloß eine Anzeige nach § 61:

1. Herstellung von Dachständern der Post- und Telegraphenverwaltung;
2. Herstellung von hölzernen Luthhäuschen im Höchstausmaße von 5 m² und einer Höhe von nicht mehr als 4 m, wobei es gleichgültig ist, ob die Gründung durch Holz oder auf Mauerwerk erfolgt, ferner die Herstellung von offenen Regelbahnen, Bassins, Mistbeeten auf Bauplätzen in den zu Wohnhäusern dazugehörigen Gärten.

(2) Allen Anzeigen nach Punkt 2 muß ein Plan angeschlossen werden, aus dem die Lage und die Beschaffenheit der baulichen Herstellung zu entnehmen ist. Werden diese baulichen Herstellungen an Nachbargrenzen durchgeführt, so genügt eine Anzeige nur dann, wenn der Anzeige eine Erklärung des Eigentümers der in Betracht kommenden Nachbarliegenschaften angeschlossen ist, daß sie keine Einwendung erheben. Wird diese Erklärung nicht angeschlossen, so sind diese Anlagen nach § 60 genehmigungspflichtig.

(3) Im übrigen haben die Bestimmungen des § 61, Absätze 1 und 2, Anwendung zu finden.

Zu § 64.

V. Verordnung der Landesregierung vom 6. Mai 1930 über den Maßstab, die Ausfertigung und die Beschaffenheit der Baupläne, LGBl. Nr. 44.

Auf Grund des § 64, Absatz 7, der Bauordnung für Wien vom 25. November 1929, LGBl. für Wien Nr. 11 aus 1930, werden nachstehende Bestimmungen erlassen:

(1) Die Baupläne müssen aus haltbarem Stoffe (holzfreies Papier oder Leinen) in den Abmessungen von 21 cm Breite und 30 cm Höhe bestehen. Größere Pläne sind nach diesen Abmessungen zu falten. Vervielfältigungen dürfen nur nach einem Zeichen- oder Druck-, nicht aber nach einem Kopierverfahren hergestellt werden. Die Lagepläne sind in einem Vielsachen des Maßstabes der Katastralmappe zu verfassen, bei Katastralmappen im Maßstab 1:2880 oder 1:1440 gilt als Regel der Maßstab 1:360; ausnahmsweise kann ein solcher von 1:720 zugelassen werden; bei allen übrigen Katastralmappen sind die Pläne in der Regel 1:500, ausnahmsweise 1:1000 zu verfassen; aus dem Lageplan müssen auch die Katastralparzellen und die Einlagezahlen der Liegenschaften zu ersehen sein. Im Lageplan ist auch die Lage des Grundstückes zur Himmelsrichtung ersichtlich zu machen. Als Nachbarliegenschaften im Sinne der §§ 64 und 134 der Bauordnung gelten auch die dem Neubau gegenüberliegenden

Liegenschaften; es sind daher auch diese Liegenschaften unter Angabe der Namen und Wohnorte ihrer Eigentümer darzustellen.

(2) Grundrisse, Schnitte und Ansichten sind im Maßstab 1:100, soweit es zur Beurteilung erforderlich ist, sind wichtige Einzelheiten durch Sonderzeichnung in einem größeren Maßstabe anzufertigen. Die Bauzeichnungen sind in einer die Baustoffe kennzeichnenden Darstellung auszuführen. Stehenbleibende Bauteile sind in der Regel in grauer, neue in roter und abzutragende in gelber Farbe zu kennzeichnen. Desgleichen sind bei Änderungen der Widmung die neuen Widmungen rot, die aufgelassenen gelb zu unterstreichen.

(3) Vorgärten sind im Grundriß, im Querschnitt und in ihrer gärtnerischen Ausgestaltung, Vorgarteneinfriedungen auch in ihrer Ansicht darzustellen.

(4) Bei gleichzeitig nach feststehenden sich wiederholenden Typen auszuführenden Kleinhäusern können die Planunterlagen nur für die einzelnen Typen und statt der einzelnen Lagepläne ein gemeinsamer Lageplan vorgelegt werden.

(5) Für Vorentwürfe nach § 64, Absatz 6, können Grundrisse, Schnitte und Ansichten im Maßstab 1:200 verfaßt werden; Vorentwürfe können auf beliebigem Papier hergestellt werden. Das Vervielfältigungsverfahren ist nicht an die Vorschrift des Absatzes 1 gebunden.

Zu § 96.

VI. Verordnung der Landesregierung vom 6. Mai 1930 über die Anlage von Blitzableitern, LGBl. Nr. 45.

Auf Grund des § 96, Absatz 5, der Bauordnung für Wien vom 25. November 1929, LGBl. für Wien Nr. 11 aus 1930, werden nachstehende Bestimmungen erlassen:

Für die Herstellung von Blitzableitern haben die vom Elektrotechnischen Verein in Wien am 8. August 1920 herausgegebenen Leitsätze über den Schutz der Gebäude gegen den Blitz nebst Erläuterungen und Ausführungsvorschlägen Anwendung zu finden, jedoch mit folgenden Zusatzbestimmungen:

1. Im Falle des Anschlusses der Gas- oder Wasserleitungen eines Gebäudes an die Erdleitung einer Blitzableiteranlage ist in allen Fällen der Hauptwassermesser oder Hauptgasmesser durch einen Kupferbügel mit einem Querschnitt von 50 mm² zu überbrücken und dessen Verbindung mit den beiderseitigen Rohranschlüssen in derselben Weise auszuführen, wie es für die Verbindung der Blitzableitererdung an die Rohrleitungen in den Leitätzen (Abschnitt B, Punkt 3, dritter Absatz) vorgeschrieben ist.

2. Auch bei Verwendung der Rohrleitungen eines Gebäudes als Erdleitung ist in jedem Fall eine eigene vorschriftsmäßig ausgeführte Blitzableitererdung anzulegen.

3. Für Theater und andere Gebäude, in denen größere Menschenansammlungen stattfinden, gelten die Bestimmungen der Leitsätze über die Zeitspannen, innerhalb deren Blitzableiteranlagen zu überprüfen sind, nur insoweit, als hiefür nicht Sonderbestimmungen getroffen sind.

4. In allen Fällen, in denen die Anlage von Blitzableitern vorgeschrieben wird, ist über die vorgenommenen Untersuchungen das in den Leitfäden vorgesehene Prüfungsbuch zu führen und über Verlangen den behördlichen Organen vorzuweisen.

Leitfäden des Elektrotechnischen Vereines in Wien vom August 1920 über den Schutz der Gebäude gegen den Blitz.

1. Der Blitzableiter gewährt den Gebäuden und ihrem Inhalte Schutz gegen Schädigung oder Entzündung durch den Blitz. Seine Anwendung in immer weiterem Umfange ist durch Vereinfachung seiner Einrichtung und Verringerung seiner Kosten zu fördern.

2. Der Blitzableiter besteht aus:

- a) den Auffangvorrichtungen,
- b) den Gebäudeleitungen und
- c) den Erdleitungen.

a) Die Auffangvorrichtungen sind emporragende Metallkörper, -flächen oder -leitungen. Die erfahrungsgemäßen Einschlagstellen (Turm- oder Giebelspitzen, Firskanten des Daches, hochgelegene Schornsteinköpfe und andere besonders emporragende Gebäudeteile) werden am besten selbst als Auffangvorrichtungen ausgebildet oder mit solchen versehen.

b) Die Gebäudeleitungen bilden eine zusammenhängende metallische Verbindung der Auffangvorrichtungen mit den Erdleitungen; sie sollen das Gebäude, namentlich das Dach, möglichst allseitig umspannen und von den Auffangvorrichtungen auf den zulässig kürzesten Wegen und unter tunlichster Vermeidung scharfer Krümmungen zur Erde führen.

c) Die Erdleitungen bestehen aus metallenen Leitungen, welche sich an die unteren Enden der Gebäudeleitungen anschließen und in den Erdboden eindringen; sie sollen sich hier unter Bevorzugung feuchter Stellen möglichst weit ausbreiten.

3. Metallene Gebäudeteile und größere Metallmassen im und am Gebäude, insbesondere solche, welche mit der Erde in großflächiger Berührung stehen, wie Rohrleitungen, sind tunlichst unter sich und mit dem Blitzableiter leitend zu verbinden.¹⁾ Insoweit sie den in den Leitfäden 2, 5 und 6 gestellten Forderungen entsprechen, sind besondere Auffangvorrichtungen, Gebäude- und Erdleitungen entbehrlich. Sowohl zur Vervollkommnung des Blitzableiters als auch zur Verminderung seiner Kosten ist es von größtem Wert, daß schon beim Entwurf und bei der Ausführung neuer Gebäude auf möglichste Ausnutzung der metallenen Bauteile, Rohrleitungen u. dgl. für die Zwecke des Blitzschutzes Rücksicht genommen wird.

¹⁾ Blitzableitungen, die nicht mit den Metallmassen, Rohrleitungen usw. leitend verbunden sind, sind stets unvollkommen, da ein Überpringen des Blitzes auf die letzteren häufig eintritt. Das Wort „tunlichst“ bezieht sich auf die Fälle, in denen der Anschluß durch anderweitige Vorschriften nicht gestattet oder erschwert wird.

4. Der Schutz, den ein Blitzableiter gewährt, ist um so sicherer, je vollkommener alle dem Einschlag ausgesetzten Stellen des Gebäudes durch Auffangvorrichtungen geschützt, je größer die Zahl der Gebäudeleitungen und je reichlicher bemessen und besser ausgebreitet die Erdleitungen sind. Es tragen aber auch schon metallene Gebäude-teile von größerer Ausdehnung, insbesondere solche, welche von den höchsten Stellen der Gebäude zur Erde führen, selbst wenn sie ohne Rücksicht auf den Blitzschutz ausgeführt sind, in der Regel zur Verminderung des Blitzschadens bei. Eine Vergrößerung der Blitzgefahr durch Unvollkommenheiten des Blitzableiters ist im allgemeinen nicht zu befürchten.

5. Verzweigte Leitungen aus Eisen sollen nicht unter 50 mm^2 , unverzweigte nicht unter 100 mm^2 stark sein. Für Kupfer ist die Hälfte dieser Querschnitte ausreichend; Zink ist mindestens vom einundeinhalbfachen, Blei vom dreifachen Querschnitt des Eisens zu wählen. Der Leiter soll nach Form und Befestigung sturmsicher sein.

6. Leitungsverbindungen und Anschlüsse sind dauerhaft, fest, dicht und möglichst großflächig herzustellen. Nicht geschweißte oder gelötete Verbindungsstellen sollen metallische Berührungsflächen von nicht unter 10 cm^2 erhalten.

7. Um den Blitzableiter dauernd in gutem Zustande zu erhalten, sind wiederholte sachverständige Untersuchungen erforderlich, wobei auch zu beachten ist, ob inzwischen Änderungen an dem Gebäude vorgekommen sind, welche entsprechende Änderungen oder Ergänzungen des Blitzableiters bedingen.

Erläuterungen und Ausführungsvorschläge.

- A. Allgemeines über Blitzgefahr und Blitzschutz.
- B. Ausführungsvorschläge.
- C. Die Prüfung.

A. Allgemeines über Blitzgefahr und Blitzschutz.

Die Statistik zeigt, daß durch Blitzschlag alljährlich bedeutende volkswirtschaftliche Werte vernichtet werden, u. zw. auf dem Lande in weit höherem Maße als in der Stadt.

Um diesen Schaden und die Gefahr für Personen und Haustiere zu vermindern, sollten Gebäudeblitzableiter in weit größerem Umfange wie bisher, besonders auf dem Lande, eingeführt werden. Mindestens sollten Blitzableiter erhalten:

a) Gebäude, in denen größere Menschenansammlungen stattfinden, wie Kirchen, Kasernen, Unterrichtsanstalten, Versorgungs- und Krankenhäuser, Gefängnisse, Theater und Gebäude, in denen Schau-stellungen stattfinden, Versammlungslokale, Gasthöfe, Fabriken, größere Geschäftshäuser;

b) Gebäude, welche zur Herstellung, Verarbeitung und Lagerung großer Mengen leicht entzündlicher und schwer zu löschender, bzw. explosiver Gegenstände oder Materialien bestimmt sind, wie Feuer-

werkskörper, Zündhölzer, Dynamit, Pulver, Petroleum, Spiritus, Benzin;

c) Gebäude, durch deren Zerstörung ein größerer Teil der Bevölkerung in Mitleidenschaft gezogen wird, z. B. Elektrizitätswerke, Gaswerke, Wasserwerke;

d) Gebäude, deren Inhalt einen hohen wissenschaftlichen, geschichtlichen oder künstlerischen Wert aufweisen, der im Falle der Zerstörung sehr schwer oder gar nicht ersetzbar ist, z. B. Museen, Bibliotheken, Gerichtsgebäude;

e) Gebäude, welche wegen ihrer Höhe, vereinzelter Lage oder ihres Standortes dem Blitzschlag besonders ausgesetzt sind, wie Türme, einzelnstehende Schornsteine, Windmühlen, Felbscheunen, einzelnstehende Häuser auf Höhen;

f) weichgedeckte Gebäude, insbesondere solche, deren Bedachung nicht durch Imprägnierung wirksam gegen Entflammung geschützt ist;

g) Gebäude, die bereits vom Blitz getroffen wurden oder in deren Nähe der Blitz schon öfter eingeschlagen hat.

Der Blitzgefahr begegnet man nach der grundlegenden Idee Franklins — im allgemeinen vollständig — durch Herstellung einer von den höchsten Theilen des Gebäudes bis zu den großen Leitermassen des Erdreichs führenden, zusammenhängenden metallischen Leitung. Spätere Erkenntnisse über die Natur des Blitzes und über die elektrischen Vorgänge in Leitern sowie die ausgedehnte Statistik über Blitzschläge haben den Grundgedanken des Franklinschen Blitzleiters in keiner Weise erschüttert, vielmehr seine Wichtigkeit fortgesetzt erhärtet. Sie haben nur gelehrt, die Ursachen für vereinzelt vorkommende, unvollkommene Wirkungen der Blitzableiter aufzudecken, den dahin gehörigen auf Seitenentladung, Induktion und elektrischen Schwingungen beruhenden unbequemen Nebenerscheinungen entweder durch zweckmäßigen Anschluß an benachbarte Metalle oder nach dem Vorgange von Faraday und Melles durch Vermehrung der Auffangvorrichtungen, Leitungen und Erdschlüsse vorzubeugen und die genauere Bewertung der Materialien und Konstruktionsteile der Blitzableiter aufzustellen. Neuere, insbesondere von Findeisen getragene Bestrebungen haben versucht, eine Verbilligung und dadurch gesteigerte Verbreitung der Blitzableiter zu erzielen durch tunlichste Verminderung hoher kostspieliger Auffangstangen, durch Mitbenutzung metallischer Gebäudeteile und durch angemessenen Ersatz der oft schwierig auszuführenden Grundwasseranschlüsse durch Heranziehung der oberen Schichten des Erdreichs. Diese höchst beachtenswerten und vielfach erprobten Versuche stehen nicht im Gegensatz zu der altbewährten, auf den Schultern von Franklin ruhenden Grundlage des Blitzableiterbaues.

Die Herstellung einer Blitzableiteranlage soll stets auf Grund einer Zeichnung erfolgen, die nach Fertigstellung der Ausführung entsprechend richtigzustellen ist. Die Zeichnung ist sorgfältig aufzubewahren und bei baulichen Veränderungen und Reparaturen stets zu ergänzen. Die Zeichnung muß einen Vermerk tragen, aus dem

hervorgeht, welche Materialien verwendet wurden und welche Besonderheiten bei der Verlegung eingetreten sind.

Es lassen sich wirksame Blitzableiter vielfach leichter und billiger herstellen, wenn der Architekt gleich beim Entwurf und Bau des Hauses auf den Blitzschutz Rücksicht nimmt. An allen Gebäuden mit Dachrinnen und Regenabfallröhren können durch Ausnutzung dieser Teile schon wesentlich Vereinfachungen und Verbilligungen der Blitzableiteranlage erzielt werden. Sind noch weitere Metallteile am Gebäude vorhanden, wie Firstbleche, Gratzinke, Ortgangbleche, so kann schon durch zuverlässige Verbindung dieser Metallteile und kleine Ergänzungen oftmals eine ausreichende Blitzschutzanlage erreicht werden.

Man kann nicht damit rechnen, daß eine Blitzableitung durch ihre Spitzen die Entstehung von Blitzen verhindert. Der Blitzableiter soll vielmehr die ohnehin über dem Gebäude niedergehenden Blitzschläge aufnehmen und gefahrlos zur Erde ableiten. Um diese Absicht zu erreichen, ist es notwendig, bei dem Entwurf der Blitzableiteranlage jeweils Rücksicht zu nehmen auf die Art des zu schützenden Gebäudes, auf seine Lage, seine Form und Dimensionen, seinen Inhalt an gefährdeten Gegenständen, wie an metallischen Körpern, auf die Untergrundverhältnisse und die Umgebung. Es läßt sich aus diesem Grunde auch kein Blitzableiterschema angeben, das in allen Fällen zweckmäßig wäre, vielmehr ist es Sache des erfahrenen Blitzableitertechnikers, die Blitzableiteranlage den besonderen Verhältnissen jedes Falles so anzupassen, daß bei ausreichender Dauerhaftigkeit und genügendem Schutz möglichst einfache Hilfsmittel angewandt werden und entsprechend geringe Kosten entstehen.

Die Vollkommenheit des Blitzschutzes und der damit in Zusammenhang stehende Kostenaufwand sollte dem Umfang des durch Blitzschlag zu befürchtenden Schadens angepaßt werden, zum Beispiel durch Wahl entsprechender Anzahl von Ableitungen und Erdleitungen. Für ländliche Anlagen und einfache städtische Gebäude ist verzinktes Eisen, das den Vorteil einer großen mechanischen Festigkeit besitzt, durch eine große Oberfläche als Ableiter sehr gut geeignet und außerdem dem Diebstahl nicht ausgesetzt ist, zu empfehlen. Es kann in der Form von Draht, Bandeisen oder Drahtseil Verwendung finden.

Spielein die Mehrkosten keine Rolle, so kann Kupfer als Draht, Band oder Seil verwendet werden, da es den Witterungseinflüssen länger widersteht.

Bei der Anbringung der Leitungen ist Wert darauf zu legen, daß das Aussehen des Gebäudes durch die Leitungen und Aufangvorrichtungen nicht ungünstig beeinflusst wird. Die Anlage läßt sich leicht so gestalten, daß sich die Aufangvorrichtungen und Leitungen den Linien des Gebäudes gut anschmiegen.

Für die Herstellung der Blitzableiteranlagen geben die Leitfähigkeiten die allgemeinen Richtlinien.

Die folgenden Ausführungsvorschläge sollen daher teils als Erläuterungen zum Verständnis der Leitfähigkeiten, teils als Vorschläge für mit den Leitfähigkeiten in Einklang stehende Ausführungen angesehen werden.

B. Ausführungsvorschläge.

1. Auffangvorrichtungen.

Über die Auffangvorrichtungen sagen die Leitsätze:

„Die Auffangvorrichtungen sind emporragende Metallkörper, -flächen oder -leitungen. Die erfahrungsgemäßen Einschlagstellen (Turm- oder Giebelspitzen, Firstkanten des Daches, hochgelegene Schornsteinköpfe und andere besonders emporragende Gebäudeteile) werden am besten selbst als Auffangvorrichtungen ausgebildet oder mit solchen versehen.“

Bestehen solche Bauteile aus Metall, so ist es nur erforderlich, sie mit ihren unteren Enden an die Blitzableitung anzuschließen. Ist der Querschnitt des Metallkörpers nicht ausreichend oder bestehen die emporragenden Gebäudeteile aus nicht leitendem Stoff, so wird ein Leitungsabzweig an ihnen bis über ihre Oberkante hinweg emporgesührt. So sind z. B. Windfahnen, Zierknaufe, Firmenschilder u. dgl., deren Querschnitt den Leitsätzen genügt, ohne weiteres als Auffangvorrichtung zu benutzen. Hierbei ist das unter Absatz 3 über Verbindungen Gesagte zu berücksichtigen.

Von den am Gebäude vorhandenen Schornsteinen sollen wenigstens die bis zur Höhe des Firstes reichenden oder etwa 1 m aus der Dachfläche hervorragenden mit Auffangvorrichtungen versehen werden. Diese können bestehen entweder aus den erwähnten einfachen Leitungen, die an ihnen hochgeführt sind und den Kamin ein Stück überragen, oder aus den am Kamin sowieso vorhandenen Metallteilen, die mit der Leitung verbunden werden. Ferner lassen sich Metallabdeckplatten, Einfassungen aus Metall oder am Kamin angebrachte kurze Stangen als Auffangvorrichtungen verwenden. Ähnlich wie mit den Schornsteinen ist mit etwa vorhandenen Dunstrohren und Abluftkästen zu verfahren.

Die Zahl der Auffangvorrichtungen ist so zu bemessen, daß der Abstand zwischen ihnen nicht größer als 15 bis 20 m wird.

Ragen keine oder nur wenige Teile aus dem Dach empor, so kommen als erfahrungsgemäße Einschlagstellen der Reihenfolge nach in Betracht:

1. Die Endpunkte des Firstes (die Giebelspitzen).
2. Der First selbst.
3. Die Giebelskanten vom First zur Traufe.
4. Die Traufkanten selbst, namentlich bei freistehenden Gebäuden mit flachen Dächern.

Der Schutz dieser Kanten und Ecken geschieht meist am vorteilhaftesten durch gleichlaufend mit ihnen verlegte Fangleitungen.

Die Giebelspitzen und der First müssen immer geschützt werden. Von einem besonderen Schutz der Giebel und der Traufkanten kann bei steilen Dächern meist abgesehen werden; hat aber ein Dach eine Neigung von nur 25° oder weniger, so ist zu erwägen, ob für Giebel und Traufkanten besondere Fangleitungen zu legen sind.

Wenn besondere Gründe vorliegen, die Einschlagstellen des Blitzes möglichst weit von der Dachfläche fernzuhalten, z. B. bei

Strohbächern und Gebäuden mit gefährlichem Inhalt, so kann man Stangen von größerer Länge als Auffangvorrichtung verwenden. Will man Stangen benutzen, so ist eine Mehrzahl von niedrigen Stangen einer einzigen oder wenigen hohen vorzuziehen. Die Stangen können aus verzinktem Rund- oder Vierkanteisen bestehen oder aus galvanisiertem Rohr, das oben metallisch abzuschließen ist. Der Form der Endigung wird kein besonderer Wert beigelegt. Edelmetallspitzen sind keinesfalls erforderlich. Der Anschluß der Gebäudeleitungen an die Stange erfolgt am einfachsten durch eine Schelle am Fuß der Stange oder durch besondere mit dem Fuß der Stange von vornherein verschweißte Aufsatzmuffen. Emporführung der Leitung im Innern der Stange ist zu verwerfen.

2. Gebäudeleitungen.

Dieselben stellen die Verbindung zwischen den Auffangvorrichtungen und den Leitermassen des Erdreichs her. Als Material für die Gebäudeleitungen soll im allgemeinen Kupfer, Eisen oder Zink verwendet werden. Andere Metalle sollten nur für Nebenleitungen in Betracht kommen, wenn schon Hauptleitungen aus den vorgenannten Metallen vorhanden sind. Wenn möglich, empfiehlt es sich, den Leitungsmaterialien große Oberfläche zu geben.

Die Leitungen gelten als unverzweigt, wenn sie den gesamten Blitzstrahl führen müssen.

Leitungen sind verzweigt, wenn sie nur einen Teil des Blitzes zu führen haben, das heißt, wenn von den Auffangvorrichtungen aus mehrere Leitungen zur Erde führen; das ist der normale Fall bei Gebäudeleitungen.

Es ergeben sich dann nach den Leitmaßen die folgenden Minimalquerschnitte:

	Kupfer	Eisen	Zink	Blei
verzweigt	25	50	75	150
unverzweigt	50	100	150	300

Für die verschiedenen hauptsächlich in Betracht kommenden Materialien sind etwa die folgenden Abmessungen zu empfehlen:

Kupfer:

	unverzweigt Durchmesser mm	verzweigt Durchmesser mm
Draht	8	7 ¹⁾
Band	2×25	2×15
Seil	7 Drähte von 3·4	7 Drähte von 2·3

Eisen:

Draht	11	8
Band	3×30	2×25
oder	3×35	2·5×20
Seil	14 Drähte von 3·3	7 Drähte von 3·3

¹⁾ Aus Festigkeitsrücksichten sollte Draht von 6 mm Durchmesser entsprechend dem zulässigen Querschnitt von 26 mm² nicht verwendet werden.

Zink

kommt im allgemeinen nicht als besonders verlegte Leitung in Betracht, sondern meist als Konstruktionsmaterial bei Gebäuden. Es ist jeweils der Querschnitt zu berechnen und zu kontrollieren.

Daselbe gilt für Blei.

Eisenleitungen sollten nur gut verzinkt verwendet werden. Außerdem empfiehlt es sich, nach der Verlegung einen rostschützenden Anstrich zu geben und zu unterhalten.

Die Gebäudeleitungen zerfallen ihrer Lage nach in Dachleitungen und Ableitungen. Alle Leitungen sind in großen Längen zu verwenden und Verbindungen möglichst zu vermeiden.

a) Dachleitungen: Die Dachleitungen sollen über die Stellen geführt sein, welche dem Einschlagen des Blitzes am meisten ausgesetzt sind. Sie sollen auf den First, auf Graten und Kanten, Giebeln, und zwar besonders dort liegen, wo diese Teile sich auf der Wetterseite befinden. Die Dachleitungen dienen dann als Fangleitungen.

Ist ein First länger als 20 m, so sollen die von der Firstleitung zu den Ableitungen führenden Dachleitungen nirgends weiter als 15 bis 20 m entfernt sein. Bei geringerer Dachneigung als etwa 35° wächst die Gefahr eines Einschlages in die Dachfläche. Derselben begegnet man durch Herabsetzung des Abstandes der Dachleitungen, durch Anbringung von horizontalen, parallel zum First laufenden Leitungen, insbesondere einer solchen längs der Traufkante, oder durch Anbringung besonderer, die Dachfläche schützender Auffangvorrichtungen.

Die Befestigung der Leitungen kann auf verschiedene Weise erfolgen, jedenfalls sind alle sogenannten Isolierungen durch Porzellan, Glas u. dgl. zu vermeiden.

Bei weichgedeckten Gebäuden (Stroh-, Rohr-, Schilf- oder Schindeldächern) ist die Leitung mittels Holzstützen mindestens 40 cm über dem First und im Abstand von mindestens 20 cm von den Dachflächen zu verlegen.

Bei hartgedeckten Dächern kann man die Leitungen entweder mit Haltern so befestigen, daß sie direkt auf der Dachfläche aufliegen oder sich in einem Abstand von 3 bis 5 cm vom Dache befinden. Hierbei können die Leitungen entweder über dem First liegen oder seitlich davon.

Die abwärts führenden Dachleitungen kann man statt auf den Dachflächen auf den Windbrettern der Giebelseiten verlegen; diese Verlegung kann auch anliegend erfolgen.

Die Halter sind in Abständen von 1 bis 2 m anzubringen. Als Material für die Halter ist gutes, zähes, verzinktes Eisen oder auch Kupfer zu verwenden.

Sind die Firste, Grate, Kehlen, Windbretter od. dgl. mit Metall verkleidet, so sind diese Metallteile unter sich und mit den Auffangvorrichtungen zu verbinden. Es sind keine besonderen Dachleitungen mehr erforderlich, wenn diese Metallteile den durch die Leitfläche

geforderten Querschnitt haben und ihre Stoßstellen den in den Leitflächen aufgestellten Bedingungen für die Verbindungen in den Leitungen entsprechen. Sind die Metallteile schwächer, so können sie entweder als Zweigleitungen eingeschaltet oder durch beigelegte Leitungen verstärkt und als einzige Leitung verwendet werden.

Bei Dächern, die ganz oder auf großen Strecken mit Metall gedeckt sind, können besondere Leitungen fortfallen, wenn die Metallstücke mit den Auffangvorrichtungen und unter sich verbunden sind. Dasselbe gilt für Gebäude mit zusammenhängenden eisernen Dachstühlen bei Verwendung geeigneter Auffangvorrichtungen. Jedemfalls müssen alle größeren auf dem Dache oder in dessen Höhe vorhandenen Metallstücke, wenn sie auch nicht als Leitungen benutzt werden, wenigstens unten verbunden werden.

Zu diesen Metallteilen gehören: Kaminaufläge, Windfahnen, Ziernause, Firzrinne, Gratzinke, Kehlbleche und andere Blechverwahrungen, Dachrinnen, Kieseleisten, Schneefanggitter, große eiserne Dachfenster, eiserne Gestänge für elektrische Leitungen, Glockenstühle, Uhrtransmissionen, Wasserreservoir, eiserne Treppengeländer, eiserne Leitern, Reklameschilder u. dgl. Die das Dach durchdringenden Metallkörper, wie Auffangstangen, Fahnenstangen usw., sind mit ihrem unteren Ende anzuschließen, wenn sie in den Dachraum hineinragen und wenn andere Metallteile ihrem unteren Ende nahekommen oder geerdete Leiter leicht erreichbar sind. Je schlechter der Erdschluß der ganzen Blitzableitung ist, um so notwendiger ist die Erdung solcher in das Gebäude eindringenden Metallteile.

Die Verbindungen der Metallteile untereinander und mit den Ableitungen sollen möglichst entsprechend dem Absatz 4 durchgeführt werden; dienen die Metallteile als einzige Leitungen, so müssen diese Bedingungen eingehalten werden.

b) Ableitungen: Hierunter sollen die Ableitungen verstanden werden, die vom Dache zu den Erdleitungen führen.

Im allgemeinen sollen an jedem Gebäude mindestens zwei Ableitungen vorhanden sein. Im übrigen wird ihre Zahl dadurch bestimmt, daß jede quer zum First gelegene Dachleitung einer in derselben Linie verlaufenden Ableitung entspricht. Wenn jedoch Metallböcher als Dachleitung dienen oder wenn die Dachleitungen an eine längs der Traufkante vorhandene zusammenhängende Leitung angeschlossen sind, kann die Anzahl der Ableitungen dadurch bemessen werden, daß der Abstand der Ableitungen voneinander nicht größer als 20 m sein soll.

Bei höheren Türmen und Schornsteinen empfiehlt es sich, zwei Ableitungen zu verwenden, von denen eine möglichst an der Wetterseite verlegt wird.

Die Leitungen an den Wänden können auf 2 bis 5 cm hohen Stützen verlegt oder unmittelbar ausliegend mit Haken oder entsprechenden Krampen in Abständen von etwa 1 m befestigt werden. Dann sind diese zweckmäßig mit einem Anstrich zu versehen, der sie vor einem Angreifen durch Mauerjalze u. dgl. schützt.

Sind an oder im Gebäude Metallteile vorhanden, die sich vom Dache aus nach der Erde erstrecken und die bei genügender Dauerhaftigkeit den für Gebäudeleitungen gestellten Bedingungen entsprechen, so können diese als Ableitungen benutzt werden.

Sehr günstige Ableitungen bilden wegen ihrer großen Oberfläche die Abfallrohre, wenn die einzelnen Rohrschüffe so gut ineinander passen, daß eine dauerhafte Verbindung gewährleistet ist, oder wenn sie durch aufgelötete Streifen von entsprechendem Querschnitt, bzw. durch eine am Rohr angebrachte Leitung Verbindung besitzen. Sind die Kehlen, Regenrinnen und Abfallrohre von solcher Art, daß über ihren Fortbestand und gute Unterhaltung Zweifel bestehen können, so dürfen sie nicht an Stelle einer vorgeschriebenen Ableitung verwendet werden. Anzuschließen sind sie trotzdem. Ebenso können eiserne vertikale Träger als Ableitungen verwendet werden, wenn es möglich ist, sie an den äußersten Enden mit den Dachleitungen und Erdleitungen zu verbinden.

Sind die Wände eines Gebäudes ganz aus Metall oder sind größere zusammenhängende Metallteile vorhanden, die bis zum Erdboden gehen und gute Erdleitung besitzen oder erhalten, so können besondere Ableitungen fortfallen. Größere Metallteile, auch wenn kein vollständiger metallischer Zusammenschluß zwischen ihnen besteht, sind tunlichst mit der Ableitung, und zwar dann an beiden Enden zu verbinden.

Je vereinzelter solche Metallgegenstände sind, je mehr sie im Innern des Gebäudes liegen, je besser sie gegen die Erde isoliert sind und je mehr sie in horizontaler Richtung verlaufen, desto weniger ist die Verbindung mit dem Blitzableiter notwendig. Die Blitzableitung ist dann möglichst fern von den Metallobjekten zu führen.

Die sich in den Gebäuden bis in die Nähe des Daches erstreckenden Rohre der Gas- und Wasserleitung und der Zentralheizung sind mit den Dachleitungen zu verbinden; die Zentralheizung ist auch unten an die Erdleitung anzuschließen. Ebenso sollen eiserne Treppen und sonstige, besonders aber die sich in größerer Länge senkrecht erstreckenden Metallteile oben und unten angeschlossen werden. Der untere Anschluß ist entbehrlich, wenn die Metallteile an sich gut geerdet sind. Je näher sie einer Ableitung liegen, um so wichtiger ist ihr Anschluß.

In ihrem unteren Teil, vor dem Eintritt in den Boden, sind die Ableitungen durch übergelegte, zirka 2 bis 2,5 m lange Winkel-eisen, U-Eisen, Holzleisten od. dgl. gegen Beschädigungen zu schützen. Bei Verwendung von Eisenrohren empfiehlt es sich, sie am oberen Ende mit der Leitung zu verbinden. Alle Schutzverkleidungen sind ungefähr 20 bis 30 cm tief in die Erde mit einzuführen. Bei Eisenleitungen kann auch der Schutz in der Weise durchgeführt werden, daß die Leitung auf der bedrohten Strecke so stark bemessen wird, daß sie selber den zu befürchtenden Angriffen standzuhalten vermag.

Bei den als Ableitungen benutzten Abfallrohren legt man den Anschluß an die Erdleitung zweckmäßig hinter das Rohr und schafft hiedurch einen Schutz. Der Eintritt in die Erde kann noch besonders geschützt werden.

Den Anschluß der Erdleitung an das Abfallrohr stellt man durch eine Schelle von verzinktem Eisen, Zink oder Kupfer (je nach Rohrmaterial) her, die an das Rohr mittels Schraubung festgeklemmt wird. Die Rohrschelle kann derartig eingerichtet sein, daß sie gleichzeitig eine Trennstelle ergibt.

Die Trennstellen, die im allgemeinen über der Schutzverkleidung in den Ableitungen sitzen sollen, sind überall dort erforderlich, wo die Widerstandsmessung einer unzugänglichen Verbindung ermöglicht werden soll und zu diesem Zweck Verzweigungen des Stromweges ausgeschaltet werden müssen, vor allem bei den Haupterdleitungen. Die Trennstellen sollen leicht lösbar sein, sich aber nicht von selbst lösen können, große Berührungsflächen besitzen und nicht leicht oxydieren.

Bei bandförmigen Leitern genügt z. B. das Übereinandergreifen zweier Bänder auf einer Länge von 10 bis 15 cm und die Aufeinanderpressung durch drei großköpfige Mutterrauben unter Zwischenlage von Weichmetall. Ein am oberen Ende angebrachtes Tropfblech schützt vor Eindringen von Feuchtigkeit. Bei Draht- oder Seilleitungen sind die üblichen Schraubverbindungen einfacher Konstruktion zu verwenden.

3. Erdleitungen.

Auf die Herstellung guter Erdleitungen ist der allergrößte Wert zu legen. Für die Leitungen in der Erde können die gleichen Materialien wie für die Gebäudeleitungen (vgl. 2), mindestens mit dem dort angegebenen Querschnitt, verwendet werden. Mit Rücksicht auf die Haltbarkeit empfiehlt es sich, hierbei die Materialien nicht unter 2 mm, bei Kupfer nicht unter 1,5 mm Dicke zu wählen.

Befinden sich im Gebäude oder in einer Entfernung von weniger als 10 m Gas- oder Wasserleitungsröhre, so sind diese unbedingt in erster Linie als Erdleitung zu benutzen. Sind beide Rohrsysteme vorhanden, so empfiehlt es sich, dieselben auch untereinander zu verbinden. Gasmesser sind durch Leitungen zu überbrücken, solange ihre Bauart an sich nicht Sicherheit gewährleistet.

Der Anschluß der Ableitungen an die Rohrleitungen kann in den Kellerräumen oder im Erdboden geschehen. Er wird zweckmäßig mit einer Schelle hergestellt. Die Anschlußstellen müssen so stark bemessen sein, daß eine kräftige Pressung zwischen dem Schellenkörper und der Rohrwandung erzeugt werden kann. Die Schelle muß mit einer Zwischenlage von Weichmetall fest auf das Rohr gepreßt werden. Man kann dann das Ganze nochmals mit Blei umgießen und stark mit Teer oder geteertem Hanf umgeben.

Bei in der Erde liegenden Anschlüssen sollte der Teeranstrich, welcher die Anschlüsse gegen Zerstören durch Bodenfeuchtigkeit schützt,

keinesfalls fehlen. Er ist auch bei Verbindungen von Leitungen unter sich in der Erde zu verwenden.

Beim Anschluß einer einzelnen Ableitung an ausgedehnte Metallrohrnetze ist eine weitere Erdung für diese Ableitung überflüssig. Sind mehrere Ableitungen vorhanden, so sind, unter Berücksichtigung der unter 3 bis 6 angeführten Gesichtspunkte, auch mehrere Erdungen vorzusehen.

Zur Erdung empfehlen sich bei hochliegendem Grundwasser größere in dasselbe versenkte flächen-, netz- oder röhrenförmige Metallkörper; die zu diesen führenden Erdleitungen sollen sich auf möglichst große Länge in den bestleitenden Erdschichten erstrecken. Bei tiefliegendem und schwer erreichbarem Grundwasser sind an Stelle jener Metallkörper möglichst lange und tunlichst verzweigte Oberflächenleitungen zu verwenden. Diese sind so tief zu verlegen, daß sie einerseits genügend gegen mechanische Beschädigungen geschützt sind, andererseits die bestleitenden Erdschichten aufsuchen. Oberflächenleitungen sind je nach den Bodenverhältnissen verschieden lang zu wählen. Bei gutem Boden (Humus oder Lehm) werden Längen von 10 bis 15 m für jede Ableitung meist ausreichen. Bei trockenem und sandigem Boden sind die Leitungen gegebenenfalls um das ganze Gebäude zu legen (Abstand ungefähr 1.5 bis 2 m) und Ausläufer, die sich auch fächerförmig verteilen können, nach feuchten Stellen zu führen. Ebenso kann die Erdung durch Verbindung der Erdleitungen untereinander verbessert werden, durch Ausläufer nach benachbarten Dungstätten, Teichen, Gräben, Brunnen, Pumpen mit eisernen Brunnenstöcken u. dgl. Wenn diese sich näher als 15 m vom Gebäude befinden, so ist mindestens ein Teil derselben anzuschließen.

Handelt es sich um Gebäude, die durch ihren Inhalt (viele Metallteile, explosive Stoffe od. dgl.) stark gefährdet sind, so ist auf die Erdleitung erhöhter Wert zu legen.

Gestatten besonders schwierige Bodenverhältnisse die Verwendung von Oberflächenleitungen oder die wünschenswerte unterirdische Verbindung der Erdleitungen nicht, so sind oberirdische, nahe der Erdoberfläche oder im Keller geführte Verbindungen der Ableitungen zulässig.

Die ins Grundwasser verlegten Metallkörper (Platten, Netze, Schienen, Rohre, Stangen usw.) sollen mindestens 0.5 m^2 einseitige Oberfläche besitzen und unter dem tiefsten Grundwasserstand bleiben. Gelingt es nicht, das Grundwasser zu erreichen, so sollen die Platten größer genommen und in Lehmmulden (Koks greift die Metalle an) gebettet werden oder besser durch möglichst lange Oberflächenleitungen ersetzt werden.

Die Plattendicke ist bei Kupfer (verzinkt) nicht unter 1 mm, bei Eisen (verzinkt) nicht unter 2 mm zu wählen.

Statt Platten können auch gleich große Netze aus 4-mm-Drähten mit einer Maschenweite von nicht über 100 mm² verwendet werden.

Erdplatten dürfen nicht in Spiralen, sondern nur in Zylinderform gerollt werden.

Im Brunnen sollten wegen der Vergiftungsgefahr kupferne Platten nur in gut verzinntem Zustand verwendet werden.

Bei Verlegung von Platten in Brunnen und Gewässern ist zu berücksichtigen, daß reines Wasser schlecht leitet. Deshalb ist besonders bei offenen Gewässern die Verlegung von Oberflächenleitungen im feuchten Ufer den Platten im Wasser vorzuziehen. Bei der Wahl der Stelle für die Verlegung von Oberflächenleitungen sind besonders die Stellen zu berücksichtigen, die durch Abwasser dauernd feucht gehalten werden, was sich oft durch starke Vegetation zeigt.

Sind an einem Gebäude nicht alle nach dem Boden zu verlaufenden Metallteile (wie Abfallrohre u. dgl.) an die Erdleitung angeschlossen, so kann man sie als Nebenleitungen verwenden, indem man wenigstens kurze Leitungen von 3 bis 5 m als Oberflächenleitungen in die Erde führt.

4. Verbindungen.

Bei Herstellung der Verbindungen ist größter Wert auf genügende mechanische Festigkeit und auf Schutz gegen Oxidation zu legen.

Die Verbindung der Leitungen mit den Metallteilen des Gebäudes kann bei Bandleitungen einfach durch Aufnieten oder Aufschrauben auf einer Länge von ungefähr 10 cm tunlichst unter Zwischenlage von Weichmetall erfolgen. Bei Draht- oder Seilleitungen wird das Ende der Leitung vorher in eine Blechhülse mit flächigem Ansatzstück eingelötet oder in ein besonderes Verbindungsstück eingeführt. Der Anschluß an Rohrleitungen u. dgl. wird mittels Rohrschellen hergestellt, die unter Zwischenlage von Weichmetall an das vorher blank gemachte Rohr gepreßt werden.

Bei Lötungen ist ohne Säure zu löten und die Lötstelle nach Fertigstellung gut abzuwaschen.

Alle Verbindungen, besonders aber diejenigen, bei denen zwei verschiedene Metalle zusammenkommen, sind mit einem guthaftenden, wetterfesten Anstrich zu versehen, wenn sie im Freien oder in feuchten Räumen (Keller u. dgl.) liegen. Die Berührungsflächen der Metalle müssen frei von Farbe bleiben.

5. Berücksichtigung benachbarter Bäume und Metallgegenstände.

Der durch benachbarte Bäume entstehenden Gefährdung begegnet man entweder:

1. durch Wegnahme der herüberhängenden Zweige, oder
2. durch Verlegung der Gebäudeableitungen an die den Bäumen nächstgelegene Stelle der Gebäude, oder
3. durch besondere Armierung der Bäume mit Blitzableitern.

In der Nähe der Einführungsstelle elektrischer Freileitungen und an Stellen, an denen solche Leitungen dem Gebäude nahekommen, soll eine Ableitung zur Erde geführt werden.

Sind Freileitungen mit einem geerdeten Leiter an dem Gebäude befestigt, so sollen der geerdete Leiter und metallische Stützen mit dem Blitzableiter verbunden werden. Ebenso sind unmittelbar benachbarte metallische Einzäunungen, Seiltransmissionen, Schienenstrecken usw. möglichst mit der Erdleitung des Blitzableiters zu verbinden.

6. Herstellung des Entwurfes zur Blitzableiteranlage.

Um den Ausführungsplan für eine Blitzableitung festzulegen, ist es notwendig, einen Grundriß herzustellen, aus dem hervorgeht:

1. Die Abmessungen des Bauwerkes;
2. die Form des Daches (Dachaufsicht);
3. die Art der Dacheindeckung;
4. diejenigen Teile der Dacheindeckung, welche aus Metall bestehen;
5. die Regenrinnen und Abfallrohre;
6. die aus dem Dache hervorstehenden Bauteile, wobei die Herstellungsart aus Metall oder aus Nichtleitern kenntlich zu machen ist;
7. die Hauptentladungsstellen sowohl im Gebäude als auch in der nächsten Umgebung, zum Beispiel innere Pumpen, Reservoir, die Hauptzuleitungen für Gas und Wasser (die Einführungsstellen und die obersten Ausläufer), Zentralheizungen mit metallenen Rohrleitungen (Lage des Kessels und des Ausdehnungsgefäßes), Abwässer und andere Gräben, Bäche, Teiche, Brunnen, Düngerstätten, Boden-senkungen, Eisenbahngleise, langgestreckte metallene Umzäunungen;
8. Leiter und andere für den Verlauf des Blitzes in Betracht kommende benachbarte Gegenstände, wie Baumbestände, elektrische Freileitungen u. dgl.;
9. die Nordrichtung.

Erst im Besitze einer solchen vollständigen Zusammenstellung kann die Anordnung einer Blitzableiteranlage in zweckmäßiger Weise ermittelt werden.

Unter Berücksichtigung der Hauptentladungsstellen und der bautechnischen Bedürfnisse sind zunächst diejenigen Stellen festzulegen, wo die Ableitungen zur Erde hinabgeführt werden sollen. Als solche Entladungsstellen kommen in Betracht:

- Gas- und Wasserleitungsrohrnetze;
- größere stehende und fließende Gewässer (Seen, Teiche, Flüsse, Kanäle, Gräben, die mit größeren Gewässern in Verbindung stehen);
- hochstehendes Grundwasser;
- nicht ausgemauerte Fauche- und Sickergruben;

umpfige Stellen und Teile der Erdoberfläche, die von Sauche, Röhrenabflüssen und anderem unreinen Wasser durchtränkt sind;

Schiengleise;

metallene Röhrenbrunnen, welche mit dem Grundwasser dauernd in gutleitender Verbindung stehen;

die verunreinigten und Humusschichten der Erdoberfläche;

Abflußstellen von Dachrinnen (Abfallrohren) und sonst von Regenwasser vorzugsweise getränkte Stellen des Geländes;

Geländepunkte, welche die Erdfeuchtigkeit besser als die Umgebung halten.

In der Regel entspricht ihre Bedeutung dieser Reihenfolge, jedoch können auch die in der Reihenfolge später genannten Stellen je nach ihrer besonderen Ausdehnung und räumlichen Anordnung von größerer Bedeutung werden. Die Bestimmung dieser Hauptentladungsstellen ist der bei weitem wichtigste Teil eines Blitzableiterentwurfes.

Nach Bestimmung der Erdableitungsstellen sind die Einschlagstellen und diejenigen Hervorragungen des Daches festzustellen, welche als Fangvorrichtung benutzt werden sollen. Unter Zugrundelegung dieser durch die Örtlichkeit im voraus gegebenen Punkte sind die Dachleitungen unter Berücksichtigung der bautechnischen Bedürfnisse anzuordnen. Endlich ist zu prüfen, ob das auf diese Weise entstandene Leitersystem noch einer Vervollständigung bedarf, etwa durch Vermehrung der Dachleitungen, der absteigenden Leitungen, der Erdungen, Anschluß innerer oder äußerer Metallmassen oder durch Heranziehung entfernter Entladungsstellen, damit die Anlage im ganzen den vorstehend besprochenen Anforderungen genügt.

Die hiebei sich mit Notwendigkeit aufdrängende Frage, wie weit die einzelnen Gebäudeteile durch höher gelegene Auffangvorrichtungen, Fang- oder Dachleitungen geschützt sind und in welcher Weise die letzteren nach Zahl und Höhe etwa zu verändern sind, um mit einfachen Mitteln möglichst vollständigen Schutz zu erreichen, kann nicht durch theoretisch fest begründete Formeln entschieden werden, ist vielmehr Sache der Übung und Erfahrung.

Zusammenfassung.

Ein ordnungsmäßiger Blitzableiter, das heißt ein solcher, welcher für gewöhnliche Gebäude in Stadt und Land die Blitzgefährdung auf ein hinreichend kleines Maß herabsetzt, muß folgenden Anforderungen entsprechen:

1. Die dem Einschlag ausgesetzten Ecken und Kanten des Gebäudes sollen entweder als Auffangvorrichtungen ausgebildet oder durch darüber hinweggeführte Leitungen geschützt oder durch höher gelegene Blitzableiterteile genügend gedeckt werden.

2. Der Blitzableiter soll mit allen seinen Verzweigungen einen lückenlosen metallischen Weg von genügend großem Querschnitt und genügender Dauerhaftigkeit bilden, der von dem höchsten Teil des Gebäudes zu der Erde führt und hier durch genügend

große Berührungsflächen in möglichst widerstandsloser Verbindung mit den großen Leitermassen des Erdreiches steht.

3. Vorhandene Gas- und Wasserleitungen sind mindestens als ein Teil der Erdleitung zu verwenden.

4. Metallgegenstände sind nach Maßgabe ihrer Größe und Lage anzuschließen.

5. Alle Verbindungen der Blitzableiterteile untereinander sollen dauerhaft ausgeführt sein.

6. Die Auslegung der im vorstehenden gesperrt gedruckten Worte hängt von dem gewünschten Grade der Vollkommenheiten des Blitzschutzes ab. Die vorstehenden Erläuterungen und die in den Zeitsätzen niedergelegten Gesichtspunkte sollen hiebei maßgebend sein.

Blitzschutz von Gebäudekomplexen.

Aneinanderstehende oder gruppenweise vereinigte Gebäude lassen sich häufig mit erheblichem Vorteil durch eine gemeinsame Blitzableiteranlage schützen. Ausführungsvorschläge hiefür bleiben vorbehalten.

C. Die Prüfungen.

Abnahmen, Untersuchungen und Messungen an Blitzableitern sollen von sachverständigen Personen mit genügender Erfahrung und entsprechender technischer Vorbildung vorgenommen werden.

Über alle an Blitzableitern vorgenommenen Untersuchungen ist Buch zu führen und das Ergebnis dem Gebäudebesitzer mitzuteilen. Die Untersuchungen sind immer in der gleichen Weise übersichtlich aufzuzeichnen, sie werden am besten in ein Prüfungsbuch eingetragen. Ein bewährtes Muster eines solchen ist nachstehend mitgeteilt.

Untersuchungen einer Anlage sind vorzunehmen:

- a) tunlichst bald nach Fertigstellung;
- b) nach Vornahme von Änderungen und Reparaturen an der Blitzableiteranlage oder am Hause, wenn durch letzteres die Blitzableiteranlage in Mitleidenschaft gezogen wurde;
- c) nach stattgefundenem Blitzschlag;
- d) innerhalb regelmäßiger Zwischenräume, und zwar sollen die Gebäude, die unter A, a, b, c, d aufgeführt sind, mindestens alle zwei Jahre untersucht werden. Bei sonstigen Gebäuden wird empfohlen, die Untersuchung mindestens alle fünf Jahre vorzunehmen. Es ist darauf hinzuwirken, daß die bei dieser Untersuchung vorgefundenen Mängel baldigst beseitigt werden.

Bei Neuanlagen sowie bei den späteren Revisionen ist es wichtig, festzustellen, ob die am Gebäude vorhandenen Metallteile in ausreichender Weise berücksichtigt und angeschlossen, ob die Verbindungen gut hergestellt, an den bekannten Einschlagstellen Auffangvorrichtungen vorgesehen sind und eine genügende Anzahl Ableitungen und Erdleitungen angebracht wurde. Es ist auch darauf zu achten, ob wegen inzwischen erfolgter Reparaturen und baulicher Veränderungen Ergänzungen nötig sind.

Hiefür sowie für die Prüfung der Dach- und Ableitungen ist eine genaue Besichtigung am besten geeignet. Widerstandsmessungen geben im allgemeinen über den Zustand der Gebäudeleitungen keinen brauchbaren Aufschluß, sie können aber gegebenenfalls bei der Untersuchung der Erdleitungen und wichtiger nicht zugänglicher Teile der Blitzableitung mit Erfolg angewendet werden. Ist Wasser- oder Gasleitung vorhanden oder in der Nähe, so ist gegen diese zu messen, andernfalls gegen Hilfserden. Der ermittelte Widerstand darf nicht wesentlich größer als 1 Ohm sein, wenn Wasser- oder Gasrohranschluß als Erdung angewandt wurde. Bei Oberflächenleitungen oder sonstigen Erdungen (Platten, Regen, Röhren) ergeben sich je nach den Bodenverhältnissen Größe und Erdung, Grundwasserstand u. dgl. verschiedene Werte. Der Widerstand schwankt zwischen etwa 5 und 25 Ohm, aber selbst Widerstände, die noch wesentlich höher sind, können bei besonders ungünstigen Bodenverhältnissen genügen. Bei normalen Bodenverhältnissen (Humusboden, Erdleitungen von zirka 25 bis 40 m Länge oder Netze im Grundwasser) lassen sich Werte von 5 bis 15 Ohm erreichen. Es kann nicht ein bestimmter geringster Wert gefordert werden. Es muß aber verlangt werden, daß der Erdwiderstand der Blitzableiteranlage der geringste aller in der Nähe erreichbaren Erdwiderstände ist.

Bei der Beurteilung des Erdwiderstandes ist zu berücksichtigen, daß derselbe je nach der Jahreszeit und den Witterungsverhältnissen verschieden sein kann. Ganz bedeutende Änderungen kann, speziell bei Erdplatten, die Senkung des Grundwasserstandes hervorrufen.

Muster für ein Prüfungsbuch.

Ort . . . . .	.....
Besitzer . . . . .	.....
Bestimmung des Gebäudes . . . . .	.....
Bauart . . . . .	.....
Größere Metallteile in und an dem Gebäude . . . . .	.....
Untergrundverhältnisse . . . . .	.....
Bodenart . . . . .	.....
Wann ist die Anlage errichtet? . . . . .	.....
Blitzableiteranlage (Lageplan mit Himmelsrichtungen, genaue Zeichnung der Blitzableiterleitungen, Erdleitungen usw.; Umgebung, Brunnen, Bäche, Dunggruben, Bäume, gepflasterte Straßen, Wege usw.) . . . . .	.....

Prüfungen:

Datum und Tageszeit . . . . .	.....
Wetter (auch der vorhergehenden Tage) . . . . .	.....
Oberirdische Leitung: (Zustand der Dachleitungen, Verbindungsstellen usw., notwendige Anschlüsse von Metallteilen usw.) . . . . .	.....
Erdleitung (Messresultat, Beschaffenheit etwa sichtbarer Wasserleitungsanschlüsse, Angaben über verwendete Hilfserden, Vorschläge zur Verbesserung der Erde usw.) . . . . .	.....

Am Gebäude, seinen Metallteilen und seiner Umgebung sind Änderungen eingetreten, welche bei der Blitzableiteranlage folgende Veränderungen bedingen.

Datum	Wetter
Oberirdische Leitung	
Erbleitung	

Bezeichnungsweise für Blitzableiterzeichnungen.

Blitzableitung einschließlich aller Teile	rot.
Rohrleitungen	blau.
Anderere Metallteile einschließlich Abfall-	
rinnen und Abfallrohre	grün.
Sichtbare Teile	durchgezogen.
Verdeckte Teile	gestrichelt.
Geplante Erweiterung bestehender An-	
lagen	punktiert.
Auffangstangen	roter Kreis.
Fangendigung	rote Kreisscheibe.
Trennstellen	zwei sich berührende Kreis-
	scheiben.
Anschlußstellen	ein zur Blitzableitung senk-
	rechter Strich.
Abfallrohre	grüner Kreis.
Träger, vertikal	grüne Kreisscheibe.
Träger, horizontal	grün strichpunktiert.
Erdung (allgemein)	rotes Rechteck.
Falls nähere Form der Erdung	
angegeben werden soll:	
Platte	rotes Rechteck mit schraffierter
	Fläche.
Netz	rotes Rechteck variert.
Rohrförper	roter Kreis im Rechteck.
Eiserne Pumpe	blauer Ring mit Mittelpunkt.
Brunnen, Sickergrube	blaues Quadrat.

Anhang 1.

Blitzableiter an Fabrikschornsteinen.

Fabriks- und andere große Schornsteine sind in hohem Grade Blitzschlägen ausgesetzt, durch welche Schornsteine ohne Blitzableiter vollständig zerstört werden können, sie sollen deshalb immer mit Blitzableitern versehen werden.

Für diese Blitzableiter gelten im allgemeinen die in den Ausführungsvorschlägen gemachten Einzelangaben über Herstellung, Unterhaltung und Prüfung von Blitzableitern. Im besonderen sind noch die folgenden Punkte zu berücksichtigen:

Die Auffangvorrichtungen sind so auszubilden, daß sie sehr starke Erschütterungen an allen Stellen aushalten können. Erfahrungs-

gemäß eignen sich hohe Auffangstangen wenig hiezu; sie werden öfter bei starken Entladungen verbogen, herabgeschleudert oder stark gelockert. Als Auffangvorrichtungen können dienen: Seitlich am Schornstein angebrachte Massiv-eisenstangen, die etwa 1 m über die Krone hinausragen und bis mindestens 2 m unterhalb derselben reichen, ferner kräftige eiserne Ringe aus starkem Band-, Winkel- oder Rund-eisen, die zweckmäßig mehrere nach oben stehende Metallstücke erhalten. Die Zahl der Auffangstangen richtet sich nach dem Durchmesser des Schornsteins, u. zw. sind Schornsteine von 1 m lichtigem Durchmesser an mit zwei Auffangstangen zu versehen. Bei größerem Durchmesser ist etwa eine Stange mehr für jedes Meter Durchmesser zu rechnen. Die Auffangstangen sind gleichmäßig auf den Kaminumfang zu verteilen und durch eine Ringleitung unter sich zu verbinden. Sind eiserne Abdeckplatten vorhanden, welche eine sichere Befestigung der einzelnen Segmente unter sich und der nach oben stehenden Metallstücke sowie der Ableitung ermöglichen, so sind besondere Ringe nicht erforderlich. Kupfer wird durch Rauchgase leicht angegriffen, ebenso dünnes Eisen; deshalb sollen alle Teile, die sich im Bereich der Rauchgase befinden, aus Eisen von mindestens 10 mm Dicke bestehen und wenigstens 250 mm² Querschnitt besitzen. In der Regel erstreckt sich der Bereich der Rauchgase bis auf etwa 3 m unterhalb der Schornsteinoberkante. Es empfiehlt sich, die den Rauchgasen besonders ausgesetzten Metallteile mit einer schützenden Masse (Zement, Asphalt usw.) zu umgeben.

Die Ableitungen sollen, auch wenn mehrere vorhanden sind, die in den „Erläuterungen“ für unverzweigte Leitungen vorgeschriebenen Querschnitte haben. Bei Schornsteinen von größerem Durchmesser oder größerer Höhe empfiehlt es sich, zwei Ableitungen zu verwenden und sie möglichst an entgegengesetzten Seiten zu verlegen. Die Ableitung soll so befestigt werden, daß sie weder vom Sturm gelockert, noch an der Anschlußstelle der Auffangvorrichtung durch ihr eigenes Gewicht abgerissen werden kann. Die Leitungen werden am besten direkt auf dem Kamin oder auf möglichst kurzen kräftigen Stützen verlegt. Der Anschluß der Ableitungen an die Auffangvorrichtungen ist besonders sorgfältig herzustellen. Bei außen angebrachten Steigeisen soll die Ableitung an diesen befestigt oder mit diesen verbunden werden. Alle übrigen etwa vorhandenen Metallteile, wie Bandagen usw., sind möglichst an die Ableitungen anzuschließen.

Besonderer Wert ist auf gute Erdung zu legen. An in der Nähe vorhandene Rohrnetze der Wasser- oder Gasleitung, Speiseleitungen für Kessel usw., selbst wenn dieselben einen Abstand bis zu 25 m haben, sind die Erdleitungen anzuschließen. Sind keine Rohrnetze vorhanden, so ist eine der unter B, 3, näher beschriebenen Erdungen zu verlegen. Bei Anlage von Schornsteinblitzableitern sind die im Umkreis von 25 m inner- und außerhalb von Gebäuden befindlichen Metallteile und Erdungen wie Rohre, Leitungen, Kessel entsprechend den Leitflächen und Ausführungsanschlägen zu berücksichtigen. Mit den Erdungen in der Nähe befindlicher Blitzableiter-

anlagen sind die Erdleitungen der Schornsteinblitzableiter möglichst zu verbinden. Die Verlegung der Erdleitungen in der Nähe unterirdischer Rauchkanäle soll möglichst vermieden werden.

Bei nicht freistehenden Schornsteinen (Ringöfen usw.) sollen die Ableitungen nicht nur durch das Gebäude hindurch, sondern auch möglichst über das Dach verlegt werden. In dem Winkel, der von Dachfläche und Kamin gebildet wird, sind die Ableitungen im Bogen von möglichst großem Radius zu verlegen. Ist es nicht möglich, eine durch das Gebäude direkt heruntergehende Ableitung zu verwenden, so sind zwei Ableitungen, möglichst in entgegengesetzter Richtung, über das Dach zu verlegen.

Bei Fabrikschornsteinen aus Eisenbeton können die Stoßverbindungen und Kreuzungsstellen des Eisengerippes so ausgebildet sein, daß das Gerippe als Ableiter benutzt werden kann. Am Kaminkopf wird ein besonders sorgfältig hergestellter kräftiger Schmiedeeisenring eingelegt, an dem einige kurze kräftige Mundeisenstäbe als Auffangvorrichtung nach oben vorsehen. Das Eisengerippe der Fundamentplatte erhält in geeigneter Weise Verbindung mit Wasser- oder Gasleitung, Speiseleitung der Kessel oder sonstigen der unter B, 3, näher beschriebenen Erdungen.

Anhang 2.

Blitzschutz an Kirchen.

Die Erfahrung lehrt, daß die Kirchen zu denjenigen Gebäuden gehören, die am häufigsten vom Blitz getroffen werden. An ihnen kann selbst ein geringer Materialschaden große Kosten verursachen, namentlich wenn er am Turm und vor allem wenn er in der Nähe der Spitze desselben auftritt. Besonders auch wegen der großen Menschenansammlung sollte jede Kirche gegen Blitzschlag gesichert sein.

I. Allgemeine Gesichtspunkte.

Auf die Kirchen finden die zu den Leitfäden gemachten Ausführungsvorschläge Anwendung. Einer besonderen Erörterung bedürfen die Kirchen namentlich wegen des Umstandes, daß ein Gebäudeteil, der Turm, den anderen, das Schiff, weit überragt. Die naheliegende Annahme, daß durch eine auf den Turm beschränkte Blitzableitung die ganze Kirche in ausreichendem Maße geschützt werden könne, bestätigt sich nicht. Es ist als Regel festzuhalten, daß auch das Schiff eine vollständige, mit einer eigenen Ableitung zur Erde versehene Blitzableitung erhalten muß, die auf dem kürzesten Wege, am besten über den First des Schiffes hinweg, mit der ebenfalls vollständigen Blitzableitung des Turmes zu verbinden ist.

II. Die Ableitung des Turmes.

Die Blitzableitungen auf Kirchen sind für eine lange Dauer bestimmt. Namentlich am Turm sind Schäden nicht leicht zu entdecken

und gewöhnlich nur mit großen Kosten zu befeitigen. Daher ist es bei der Bestimmung der Abmessungen für das Material gerechtfertigt, wenn über die in den Ausführungsvorschlägen angegebenen Maße hinausgegangen wird. Neben Verwendung guten Materials ist auf einwandfreie Verlegung besonderer Wert zu legen.

Ist der Turm mit kupfernen Aufsätzen, Bedachungen oder Bekleidungen versehen, so ist für die Blitzableitung unbedingt Kupfer zu wählen. Eisen wird durch das vom Kupfer herabrinneude Wasser in kürzester Frist zerstört. Bei Zinkabdeckungen sind verzinkte eiserne Leitungen zu verwenden.

Bei höheren Türmen empfiehlt sich die Verlegung von zwei Ableitungen. Von diesen kann eine im Innern des Turmes herab geführt werden, um innere Metallmassen des Turmes in kontrollierbarer Weise mit der Blitzableitung in Verbindung zu bringen. Hängen im Turm die Uhrgewichte an metallenen Seilen tief herab, oder befinden sich ähnliche langgestreckte Leitungen, die nicht gut angeschlossen werden können, im Turm, so ist die innere Blitzleitung bis unter den tiefsten Punkt dieser Leiter im Turm hinabzuführen und dann erst wieder mit der äußeren Leitung zu verbinden.

Eine Ableitung legt man vorteilhaft an die Wetterseite, wenn nicht besondere Umstände dagegen sprechen.

III. Die Ableitung des Schiffes.

Das Kirchenschiff, für sich allein betrachtet, unterscheidet sich kaum von anderen Gebäuden gleicher Abmessungen und ist wie diese zu behandeln.

Beim Kreuzschiff sollte die Leitung auf dem Quersifst stets an jedem Ende durch eine absteigende Leitung an Erde gelegt werden, nicht nur durch die Verbindung mit der Hauptsifstleitung.

Der Anschluß der Heizungsanlagen in den Kirchen, die gewöhnlich eine große horizontale Ausdehnung haben, erfolgt zweckmäßig an den beiden äußersten Enden.

Besonderer Wert ist auf gute Erdung zu legen, da Kirchen wegen ihrer Höhe, ähnlich wie Fabrikschornsteine, von besonders heftigen Blitzschlägen getroffen werden, denen Gelegenheit gegeben werden muß, sich möglichst gut zu verteilen.

Bei vielen Kirchen, speziell auf dem Lande, sind gute Erdungen in nächster Umgebung der Kirche nicht vorhanden. Es ist deshalb in vielen Fällen zweckmäßig, die Ableitungen durch eine gemeinsame Oberflächenringleitung zusammenzufassen und Anschlußleitungen auch nach entfernter liegenden bevorzugten Entladestellen und Erdungen, wie Grundwasser, Brunnen, Pumpen, Erdungen benachbarter Blitzableiter usw. zu legen.

Wenn Wasser- oder Gasleitungen, selbst in größerer Entfernung, vorhanden sind, müssen die Erdleitungen daran angeschlossen werden.

Anhang 3.

Blitzschutz von Windmühlen.

Nächst Kirchtürmen und Fabrikschornsteinen sind Windmühlen und Windmotore wegen ihrer Höhe und ihres durchweg freien und erhöhten Standortes dem Blitzschlag in bedeutend stärkerem Maße ausgesetzt als gewöhnliche Gebäude. Außerdem wird bei Mühlen die Gefahr eines zündenden und mit größerem Schaden verbundenen Blitzes durch den in der Mühle vorhandenen und schon durch geringe Funkenbildung entzündbaren Mehlstaub sowie durch die reichlich vorhandenen trockenen Holzmassen beträchtlich vermehrt.

Ein möglichst vollständiger Blitzschutz der Mühlen ist unerlässlich. Seine fast allgemeine Durchführung in den letzten Dezennien hat daher auch die früher vorhandenen bedeutenden Blitzschäden auf ein Minimum herabgesetzt.

Für die Blitzableitung der Mühlen kommen folgende besondere Gesichtspunkte in Betracht:

I. Auffangvorrichtungen.

Gefährdete Einschlagstellen sind in erster Linie die Rutenenden, in zweiter Linie die Kappe und die Windrose.

Längs der Ruten sind daher Leitungen zu verlegen, welche den Rutenbalken um etwa 10 cm überragen und mit der eisernen Welle und den Hebelaltern der Lutentstellvorrichtung verbunden werden.

Sofern bei alten Mühlen aus besonderen Gründen auf Schutz der Ruten verzichtet werden muß, so soll die auf der Kappe unter allen Umständen vorhandene Auffangstange die höchste von den Ruten erreichte Stelle um etwa 2 m überragen.

Zur Deckung der Mühlenkappe genügt, falls die Ruten mit Leitung versehen sind, eine Auffangstange von solcher Länge, daß sie nötigenfalls auch die Windrose mit deckt. Wenn dies nicht der Fall ist und die Windrose nicht aus Eisen besteht, so müssen die Ruten der Windrose durch metallische Leitungen geschützt werden.

Material und Stärke der Auffangvorrichtungen sind nach den Vorschriften für unverzweigte Gebäudeleitungen zu bemessen.

II. Die Verbindung der Auffangvorrichtungen mit den Ableitungen.

Allgemein besteht bei den Mühlen die Schwierigkeit, die Auffangvorrichtungen und Metallteile der sich drehenden Kappe bei jeder Stellung derselben in sichere Verbindung mit den Leiterteilen des unteren feststehenden Gebäudes zu bringen. Gleitkontakte sind unvermeidlich. Sie können verschiedene Formen haben, müssen aber möglichst große Gleitflächen besitzen. Als eine bewährte Form mag hier nur die Anwendung von zwei flachen, horizontalen, konzentrisch um die Vertikalachse der Mühle gelegten Ringen genannt sein, die

mit der ganzen Ringfläche aufeinanderliegen und durch das Gewicht des oberen mit der Kappe sich drehenden gleitend aufeinander gedrückt werden. Der obere Schleifring wird durch eine an der Kappe befestigte und mit der Gleitfläche metallisch verbundene eiserne Führungstange herumbewegt. Die letztere ist mit der Auffangstange sowie durch Vermittlung der eisernen Welle und deren Lagerstücke mit den von den Ruten und der Windrose kommenden Leitungen zu verbinden.

Da bei heftigen Windstößen bisweilen ein kurzes Abheben der Kappe von dem Kroiwing eintreten kann, müssen die Schleifringe durch Stellschrauben oder übergreifende Winkel nicht bloß gegen seitliche Verschiebung, sondern auch gegen Abheben gesichert sein. Eine Drahtseilverbindung zwischen oberem Schleifring und Kappe ist daher vorzuziehen. Von dem unteren Schleifring werden eine bis zwei zur Erde führende Ableitungen auf kürzestem Wege an der Außenwand verlegt. In der Regel soll eine der Ableitungen an der Wetterseite liegen.

Die Strebseile der Auffangstangen und möglichst alle inneren Metallkonstruktionen der Mühle sind mit ihren höchsten und tiefsten Stellen in metallisch zusammenhängendem Verlaufe mit den Ableitungen zu verbinden. In jedem Falle ist der Kroiwing mit der Ableitung zu verbinden.

Die von der Kappe frei herabhängenden eisernen Stellketten geben die Möglichkeit einer Seitenentladung aus ihrem untersten Ende. Ist ein Zwischstell vorhanden, so kann eine solche Seitenentladung auf innere benachbarte Metallteile überschlagen. Dieser Gefahr begegnet man dadurch, daß man auf den Fußbodenbrettern des Zwischstelles ringsherum, u. zw. senkrecht unter dem Kettenende, eine Leitung verlegt, die mit den beiden Ableitungen verbunden wird. Bei Metalleindeckung des Mühlenrumpfes kann dies unterbleiben.

III. Die Erdleitung.

Hier gelten im allgemeinen die gleichen Grundsätze wie für andere Gebäudearten. Erdplatten sollten mindestens 1 m² einseitige Oberfläche besitzen, falls nicht außerdem eine Ringleitung gelegt wird. Wird aus örtlichen Gründen von der Verlegung einer Erdplatte abgesehen, so ist die Ringleitung durch Ausläufer nach günstigen Erdungsstellen zu ergänzen.

Aber auch bei feuchtem Untergrund ist eine einzelne in das Grundwasser versenkte Erdplatte in besonderen Fällen nicht ausreichend. Diese treten ein, wenn um das untere Stockwerk der Mühle an Stelle des Zwischstellers ein hart an die Grundmauern sich anlehnender Erdwall geschüttet ist, und wenn gleichzeitig längere Eisenstangen und Triebwerke aus den oberen Stockwerken nach unten führen. Alsdann ist die Verlegung einer Ringleitung erforderlich, die mit den Ableitungen und den tief herabgeführten Eisenstangen verbunden wird.

Bei Windmotoren ist die Gefahr des Materialschadens wegen der allgemein angewandten durchgängigen Eisenkonstruktion aller Teile zwar eine wesentlich geringere. Es besteht jedoch die Gefahr, daß bei fehlender Erdleitung die am unteren Ende oder an der Transmissionswelle beschäftigten Personen durch den Blitz getroffen werden können.

Dieser Gefahr wird durch Herstellung einer Erdleitung begegnet. Letztere schließt sich an das untere Führungslager der vertikalen Hauptachse, bzw. an das Lager der Transmissionswelle an. Stehen die vier Ständer auf Mauerwerk, so ist wenigstens einer derselben mit seinem unteren Ende an die Erdleitung anzuschließen.

Zu § 97.

VII. Verordnung der Landesregierung vom 6. Mai 1930 über Vorschriften für Baustoffe und deren zulässige Inanspruchnahme, über die zulässige Belastung des Baugrundes und die den Berechnungen zugrunde zu legenden Eigengewichte und Belastungen der Baukonstruktionen, LGBI. Nr. 46.

Auf Grund des § 97, Absatz 2, der Bauordnung für Wien vom 25. November 1929, LGBI. für Wien Nr. 11 aus 1930, werden nachstehende Bestimmungen erlassen:

Über Vorschriften für Baustoffe und deren zulässige Inanspruchnahme, über die zulässige Belastung des Baugrundes und die den Berechnungen zugrunde zu legenden Eigengewichte und Belastungen der Baukonstruktionen gelten folgende vom Österreichischen Normenausschuß für Industrie und Gewerbe („Önorm“) herausgegebenen Normenblätter („Önorm“):

1. Nr. B 3201, zweite geänderte Ausgabe vom 15. September 1927, über Mauerziegel.
2. Nr. B 3204, vom 15. September 1927, über Schwimmziegel.
3. Nr. B 3220, vom 15. September 1927, über Klinkerziegel.
4. Nr. B 3431, vom 30. November 1924, über Kalksandziegel.
5. Nr. B 3432, vom 15. November 1925, über Schlackenziegel und Schlackensteine.
6. Nr. B 3322, vom 1. September 1928, über Weißkalk (Luftkalk).
7. Nr. B 3311, vom 30. April 1926, über Portlandzement.
8. Nr. B 3101, vom 1. Dezember 1927, über natürliche Gesteine (Begriffe).
9. Nr. B 3102, vom 1. Dezember 1927, über natürliche Gesteine (Prüfungsmethoden).
10. Nr. B 3105, vom 15. März 1928, über natürliche Gesteine (Prüfung der Zuschlagstoffe).

11. Nr. B 2301, zweite geänderte Ausgabe vom 1. Mai 1928, Einheitliche Bezeichnung im Eisenbetonbau.

12. Nr. B 2302, zweite geänderte Ausgabe vom 1. Mai 1928, Bestimmungen für Eisenbeton.¹⁾

13. Nr. B 2303, vom 1. Mai 1928, Bestimmungen für Versuche an Probewürfeln und Probekappen.¹⁾

14. B 2101, zweite geänderte Ausgabe vom 1. Juli 1929, Hochbau, Belastungen.

15. B 2102, zweite geänderte Ausgabe vom 1. Juli 1929, Hochbau, Beanspruchungen des Mauerwerkes.

16. Nr. B 2201, zweite geänderte Auflage vom 1. Oktober 1922, Vorschriften über die Standfestigkeit gemauerter hoher Schornsteine.

17. Nr. B 8052, vom 1. Februar 1927, über Steinzeugabflußrohre (Bogen).¹⁾

18. Nr. B 8053, vom 1. Februar 1927, über Steinzeugabflußrohre (Abzweige).¹⁾

19. Nr. B 8054, vom 1. Februar 1927, über Steinzeugabflußrohre (Eck-Doppelabzweige).

20. Nr. B 8055, vom 1. Februar 1927, über Steinzeugabflußrohre (Übergangrohre, Sprungrohre, Doppelmuffen).

21. Nr. B 8056, vom 1. Juli 1929, über Steinzeugabflußrohre (Fugrohre).¹⁾

22. Nr. B 8065, vom 1. Juli 1929, über Steinzeug-Sohlen-schalen und -Wandplatten.

1. **SNorm B 3201, zweite geänderte Ausgabe vom 15. September 1927.**

Mauerziegel.

Begriff: Mauerziegel sind gebrannte Bausteine, die aus Ton, Lehm oder tonigen Massen, zum Teil unter Zusatz von Sand, Quarzkörnern, getrocknetem Tonmehl oder gebranntem Ton geformt sind.

Arten: a) Hartbrandziegel;

b) gewöhnliche Mauerziegel;

c) Schwachbrandziegel.

Gestalt: Allseitig rechtwinklig begrenzter Körper.

Größe: Kleines Ziegelmaß: 25 cm lang, 12 cm breit und 6,5 cm hoch. Großes Ziegelmaß: 29 cm lang, 14 cm breit und 6,5 cm hoch. Zulässige Maßabweichungen: Länge ± 3 mm, Breite ± 3 mm, Höhe ± 2 mm.

¹⁾ Außer Kraft gesetzt durch die Verordnung der Wiener Landesregierung vom 16. Juni 1931, **LGBl. Nr. 28**, siehe Seite 141.

Allgemeine Anforderungen: Mauerziegel müssen gut gebrannt sein, reinen Klang und gleichmäßiges Gefüge haben. Sie müssen wetterbeständig und dürfen nicht auffallend krumm oder verzogen sein. Durch eingelassene Fabrikmarken darf die Steinstärke nicht mehr als um 0,5 cm geschwächt werden, wobei ein mindestens 2,5 cm breiter Rand vorhanden sein muß.

Biegefestigkeit: a) Hartbrandziegel, lufttrocken, mindestens 50 kg/cm²;
b) gewöhnliche Mauerziegel, lufttrocken, mindestens 25 kg/cm²;
c) Schwachbrandziegel unter 25 kg/cm².

Druckfestigkeit: a) Hartbrandziegel, lufttrocken, mindestens 300 kg/cm²;
b) gewöhnliche Mauerziegel, lufttrocken, mindestens 120 kg/cm²;
c) Schwachbrandziegel unter 120 kg/cm².

Wasseraufnahmsfähigkeit: Die Wasseraufnahmsfähigkeit darf bei Hartbrandziegeln 8% nicht übersteigen. Für gewöhnliche Mauerziegel ist die Wasseraufnahme nicht beschränkt. Sie soll bei den Ziegeln für Wohngebäude in der Regel nicht unter 8% herabgehen.

Prüfung: Zur Prüfung gelangen stets mindestens 5 Ziegel, die als Durchschnittsmuster aus dem Vorrat entnommen werden.

a) Auf Biegefestigkeit: Die Erprobung erfolgt nach Snorm¹⁾ bei 20 cm Spannweite durch eine Last in der Mitte. Zur gleichmäßigen Verteilung der Last über die ganze Ziegelbreite müssen, falls der Ziegel nicht ganz eben ist, an den Auflagerstellen und in der Mitte Leisten von 2 cm Breite aus Portlandzement- oder Gipsmörtel hergestellt und eben abgeglichen werden. Damit der Mörtel nicht zerdrückt wird, soll zwischen Schneide und Mörtelleiste ein ebengehobeltes Flacheisen von 1 cm Breite gelegt werden.

b) Auf Druckfestigkeit: 5 Ziegel werden halbiert, die beiden Hälften jedes Ziegels in wasserfarttem Zustand mit Zementmörtel aufeinandergemauert und die Druckflächen des so erhaltenen Würfels mit demselben Mörtel abgeglichen. Die Abgleichschicht soll nicht stärker sein als 0,5 cm, die Mörtelfuge zwischen den Ziegelhälften jedoch 1 cm stark sein. Der Zementmörtel ist aus 1 Raumteil feinem Quarzsand und 1 Raumteil frühhochfestem Portlandzement nach Snorm B 3311 herzustellen. Die Probekörper werden 2 Tage bei Zimmertemperatur in einem feuchtgehaltenen Raum aufbewahrt, hierauf 5 Tage frei an der Luft in einem vor Zugluft geschützten Raum gelagert und dann bei 100 bis 110° C getrocknet, bis kein Gewichtsverlust mehr eintritt. Der Druckversuch wird nach dem Abkühlen nach Snorm¹⁾ vorgenommen.

c) Auf Wasseraufnahmsfähigkeit: Mindestens 5 Ziegel werden so lange getrocknet, bis keine Gewichtsabnahme mehr eintritt. Die auf Lufttemperatur abgekühlten Mauerziegel werden in reinem Wasser so lange gelagert, bis keine Gewichtszunahme mehr festzustellen ist.

¹⁾ In Vorbereitung.

d) Auf Wetterbeständigkeit: 1. Kalkausspaltungen: 5 mit Freilassung von Zwischenräumen auf die Längsfläche gestellte Ziegel werden in feuchter Atmosphäre (unter einer Glasglocke oder einem Topf neben einer Schale mit Wasser) 14 Tage stehengelassen. Sie dürfen nach dieser Zeit keine nennenswerten Abspaltungen zeigen.

2. Lösliche Salze: Betriebsprobe: 5 noch nicht dem Regen ausgesetzt gewesene Ziegel werden bei 100 bis 110° C vollkommen getrocknet und nach der Abkühlung mit destilliertem Wasser durch Aufsetzen einer umgekehrten Flasche gesättigt. Sie werden dann an der Luft bei gewöhnlicher Temperatur trocknen gelassen, bis keine Gewichtsabnahme mehr eintritt, und dürfen keine nennenswerten Anflüge zeigen.

Laboratoriumsprobe: 5 Ziegel werden nach 3 Richtungen gespalten und von den je 8 Spaltstücken die nach dem Steininnern gelegenen Ecken abgeschlagen. Diese werden so weit gepulvert, daß das ganze Pulver durch ein Sieb von 900 Maschen auf 1 cm² geht. Von diesem gesiebten Pulver wird dann mit einem Siebe von 4900 Maschen auf 1 cm² der feinste Staub abgeseiht und das so erhaltene, zwischen dem 900- und 4900-Maschen-Siebe verbleibende Pulver untersucht. 50 g dieses Pulvers werden mit 500 cm³ destilliertem Wasser in bedecktem Gefäße (unter Ersatz des verdampfenden Wassers) eine Stunde lang gekocht, dann der Inhalt des Kochgefäßes in einen Meßkolben von 1000 cm³ Inhalt übertragen, mit Wasser bis zur Marke aufgefüllt und bis zur Klärung absetzen gelassen. Die Hälfte der klaren Flüssigkeit (entsprechend 25 g Pulver) wird abgedampft, der Abdampfrückstand wird schwach gegläht und gewogen.

3. Frostprobe: Je 10 Ziegel werden bis zur Sättigung mit Wasser getränkt, in einer mindestens 0.1 m³ Lustraum umschließenden Grube oder in einem entsprechend großen Kasten 25mal der Frostwirkung bei mindestens -10° C 4 Stunden lang ausgesetzt und nach jedesmaligem Gefrieren in Wasser von 20° C wieder aufgetaut. Die Probekörper dürfen keine Absplitterung zeigen.

Handelsgebräuche: Verkauf nach Stück. Versand unverpackt. Die Menge der Bruchziegel ab Verladestelle darf 3% nicht überschreiten.

2. Norm B 3204 vom 15. September 1927.

Schwimmziegel.

Begriff: Schwimmziegel sind sehr poröse Ziegel, deren Raumgewicht kleiner als 1 ist. Sie werden durch Brennen eines Gemenges von Ton und verbrennlichen (organischen) Stoffen oder von Ton und Kieselgur (Infulorienerde) oder von Ton, Kieselgur und verbrennlichen Stoffen hergestellt.

Arten: a) Vollziegel,

b) Hohlziegel.

Gestalt: Allseitig rechtwinklig begrenzter Körper.

Größe: Kleines Ziegelmaß: 25 cm lang, 12 cm breit und 6,5 cm hoch. Großes Ziegelmaß: 29 cm lang, 14 cm breit und 6,5 cm hoch. Zulässige Maßabweichungen: Länge ± 3 mm, Breite ± 3 mm, Höhe ± 2 mm.

Allgemeine Anforderungen: Schwimmziegel sollen auf den Bruchflächen eine gleichförmige Beschaffenheit zeigen und keine größeren Hohlräume oder Klüfte aufweisen.

Druckfestigkeit: Lufttrocken, mindestens 80 kg/cm².

Prüfung: Zur Prüfung gelangen stets mindestens 5 Ziegel, die als Durchschnittsmuster aus dem Vorrat entnommen werden.

Auf Druckfestigkeit: 5 Ziegel werden halbiert, die beiden Hälften jedes Ziegels in wasserfätem Zustand mit Zementmörtel aufeinander gemauert und die Druckflächen des so erhaltenen Würfels mit demselben Mörtel abgeglichen. Die Abgleichsicht soll nicht stärker als 0,5 cm, die Mörtelfuge zwischen den Ziegelhälften jedoch 1 cm stark sein. Der Zementmörtel ist aus 1 Raumteil feinem Quarzsand und 1 Raumteil frühhochfestem Portlandzement nach Snorm B 3311 herzustellen. Die Probekörper werden 2 Tage bei Zimmertemperatur in einem feucht gehaltenen Raume aufbewahrt, hierauf 5 Tage frei an der Luft in einem vor Zugluft geschützten Raum gelagert und dann bei 100 bis 110° C getrocknet, bis kein Gewichtsverlust mehr eintritt. Der Druckversuch wird nach dem Abfühlen nach Snorm¹⁾ vorgenommen.

Verwendung: Für Bauten, die nur geringes Gewicht besitzen sollen, nicht der Witterung ausgesetzt sind und keine besondere Beanspruchung auf Festigkeit erfahren (inneres Fachwerk, Deckenkonstruktionen u. dgl.) sowie für schallsichere Wände und Wärmeisolierungen.

Handelsgebräuche: Verkauf nach Stück, Versand unverpackt. Die Menge der Bruchziegel ab Verladestelle darf 3% nicht überschreiten.

3. Snorm B 3220 vom 15. September 1927.

Klinkerziegel.

Begriff: Klinkerziegel sind nachgepreßte und bis zur durchgängigen Sinterung gebrannte Ziegel aus Steinzeugmasse, die an den Lagerflächen meist gerippt sind.

Gestalt: Allseitig rechtwinklig begrenzter Körper.

Größe: Kleines Ziegelmaß: 25 cm lang, 12 cm breit und 6,8 cm hoch. Großes Ziegelmaß: 29 cm lang, 14 cm breit und 6,8 cm hoch. Zulässige Maßabweichungen: Länge ± 3 mm, Breite ± 3 mm, Höhe ± 2 mm.

¹⁾ In Vorbereitung.

Allgemeine Anforderungen: Klinkerziegel müssen geradflächig, scharfkantig und rißfrei sein. Sie müssen eine schichtenfreie, feinförnige oder feinzackige Bruchfläche haben und frost- sowie wetterbeständig sein.

Biegefestigkeit: Lufttrocken, mindestens 70 kg/cm^2 .

Druckfestigkeit: Lufttrocken, mindestens 600 kg/cm^2 .

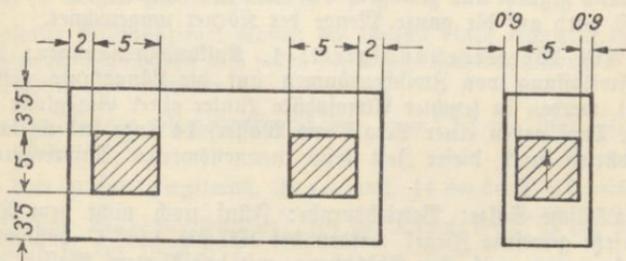
Wasseraufnahmefähigkeit: Sie darf 6% nicht übersteigen.

Säurebeständigkeit (Gewichtsverlust): Sie darf 1.5% nicht übersteigen.

Prüfung: Zur Prüfung gelangen stets mindestens fünf Ziegel, die als Durchschnittsmuster aus dem Vorrat entnommen werden:

a) **Auf Biegefestigkeit:** Die Erprobung erfolgt nach Snorm¹⁾ bei 20 cm Spannweite durch eine Last in der Mitte. Zur gleichmäßigen Verteilung der Last über die ganze Ziegelbreite müssen, falls der Klinkerziegel nicht ganz eben ist, an den Auflagerstellen und in der Mitte Leisten von 2 cm Breite aus Portlandzement oder Gipsmörtel hergestellt und eben abgeglichen werden. Damit der Mörtel nicht zerdrückt wird, soll zwischen Schneide und Mörtelleiste ein eben gehobeltes Flachisen von 1 cm Breite gelegt werden.

b) **Auf Druckfestigkeit:** Aus dem Klinkerziegel wird nach untenstehendem Bild durch Sägen (nicht durch Schlagen) ein Würfel von



5 cm Kantenlänge hergestellt. Die Druckflächen des Würfels sind entsprechend den Lagerflächen des Klinkerziegels zu wählen und die Seitenflächen durch Pfeile zu bezeichnen. Die Druckflächen werden außerdem noch, um ganz ebene Flächen zu erzielen, mit Schmirgel auf einer vollkommen ebenen gußeisernen Platte nachgeschliffen. Druckversuch nach Snorm.¹⁾

c) **Auf Wasseraufnahmefähigkeit:** Jeder Klinkerziegel wird in zwei ungefähr gleiche Stücke zerteilt. Die einzelnen Stücke werden bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. Nach dem vollständigen Erkalten werden die Ziegelhälften mit den Bruchflächen nach oben in kaltes

¹⁾ In Vorbereitung.

Wasser gelegt, so daß sie 5 cm von Wasser überdeckt sind. Hierauf wird das Wasser bis zum Sieden erhitzt, eine Stunde lang im Kochen erhalten und dann vollständig erkalten gelassen. Die Ziegel werden dann mit einem Tuch vom Oberflächenwasser befreit und gewogen. Die Differenz zwischen den beiden Wägungen in Prozenten des Trockengewichtes berechnet, ergibt die Wasseraufnahme.

d) Auf Säurebeständigkeit: Zur Prüfung werden zerkleinerte Stücke von Klinkerziegeln verwendet, deren Körner durch ein Sieb von 60 Maschen auf 1 cm² hindurchgehen und auf dem 120-Maschen-Sieb liegenbleiben. 100 g dieser Körner werden durch Waschen mit destilliertem Wasser von Staub befreit, bei 110° C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet, gewogen (Trockengewicht) und in einer Platinschale mit einem Säuregemisch während 10 Minuten bei Siedetemperatur behandelt. Das Säuregemisch besteht für 100 g Trockengewicht aus 14 cm³ konzentrierter Schwefelsäure (d = 1.84), 7 cm³ konzentrierter Salpetersäure (d = 1.4) und 65 cm³ destilliertem Wasser. Nach dem Kochen wird bis zum Beginn des Abrauchens der Schwefelsäure abgedampft, erkalten gelassen, mit der gleichen Menge Wasser und Salpetersäure aufgenommen, wieder 10 Minuten lang gekocht, mit Wasser verdünnt und mit destilliertem Wasser säurefrei gewaschen. Die Waschwässer werden durch ein aschefreies Filter gegossen, die Schale mit den Körnern bei 110° C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet und gewogen. Das Filter wird verascht, der Rückstand geglüht und gewogen. Ein etwa noch eintretender Gewichtsverlust wird auf die ganze Menge der Körner umgerechnet.

e) Auf Wetterbeständigkeit: 1. Kalkausprägungen: Fünf mit Freilassung von Zwischenräumen auf die Längsflanke gestellte Ziegel werden in feuchter Atmosphäre (unter einer Glasglocke oder einem Topf neben einer Schale mit Wasser) 14 Tage stehen gelassen. Sie dürfen nach dieser Zeit keine nennenswerten Abprägungen zeigen.

2. Lösliche Salze: Betriebsprobe: Fünf noch nicht dem Regen ausgesetzt gewesene Ziegel werden bei 100 bis 110° C vollkommen getrocknet und nach der Abkühlung mit destilliertem Wasser durch Aufsetzen einer umgekehrten Flasche gesättigt. Sie werden dann an der Luft bei gewöhnlicher Temperatur trocknen gelassen, bis keine Gewichtsabnahme mehr eintritt, und dürfen keine nennenswerten Anflüge zeigen.

Laboratoriumsprobe: Fünf Ziegel werden nach drei Richtungen gespalten und von den je acht Spaltstücken, die nach dem Steinen gelegenen Ecken abgeschlagen. Diese werden so weit gepulvert, daß das ganze Pulver durch ein Sieb von 900 Maschen auf 1 cm² geht. Von diesem gesiebten Pulver wird dann mit einem Sieb von 4900 Maschen auf 1 cm² der feinste Staub abgeseiht und das so erhaltene, zwischen dem 900- und 4900-Maschen-Siebe verbleibende Pulver untersucht. 50 g dieses Pulvers werden mit 500 cm³ destilliertem Wasser in bedecktem Gefäß (unter Ersatz des verdampfenden

Wassers) eine Stunde lang gekocht, dann der Inhalt des Kochgefäßes in einen Meßkolben von 1000 cm^3 Inhalt übertragen, mit Wasser bis zur Marke aufgefüllt und bis zur Klärung abkühlen gelassen. Die Hälfte der klaren Flüssigkeit (entsprechend 25 g Pulver) wird abgedampft, der Abdampfrückstand wird schwach gegläht und gewogen.

Verwendung: Für Mauerwerke von hoher Druckbeanspruchung oder von großer Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse.

Für Pflasterungen.

Handelsgebräuche: Verkauf nach Stück, Versand unverpakt. Bruch an der Verladestelle unzulässig.

4. Snorm B 3431 vom 30. November 1924.

Kalksandziegel.

Begriff: Als Kalksandziegel gelten alle aus einem mörtelartigen Gemenge von quarzreichen und feldspatarmen Sand mit Kalk gepreßten und in Dampf von mindestens 8 Atm. Druck gehärteten Mauersteine. Erzeugnisse, die den unter Punkt 4 genannten Anforderungen nicht entsprechen, fallen nicht unter den Begriff Kalksandziegel, sie heißen „Schwachsteine“.

Gestalt: Kalksandziegel müssen die Gestalt eines rechtwinkelig begrenzten Körpers haben und sollen der Größe nach der Snorm B 3201 entsprechen, also entweder

a) dem kleinen Ziegelmaß, 25 cm lang, 12 cm breit, 6,5 cm hoch, oder

b) dem großen Ziegelmaß, 29 cm lang, 14 cm breit, 6,5 cm hoch.

Zulässige Maßabweichungen: In der Länge 1 $\%$, in der Breite 2 $\%$ und in der Höhe 3 $\%$.

Allgemeine Anforderungen: Die Kalksandziegel müssen beim Anschlagen einen hellen reinen und vollen Ton geben, dürfen nicht auffallend krumm oder verzogen sein, die Bruchflächen sollen ein gleichmäßiges Gefüge haben und frei von schädlichen Kalkförmchen oder Hohlräumen sein. Einsprengungen von mäßig grobem Kiesel sind zulässig. Durch eingelassene Fabriksymbole darf die Steinstärke nicht mehr als um 1 cm geschwächt werden, wobei ein mindestens 2,5 cm breiter ungeschwächter Rand vorhanden sein muß.

Druckfestigkeit: Kalksandziegel müssen im lufttrockenen Zustand eine Druckfestigkeit von mindestens 120 kg/cm^2 aufweisen.

Wasseraufnahmsfähigkeit: Für Kalksandziegel ist die Wasseraufnahmsfähigkeit im allgemeinen nicht beschränkt, bei Ziegeln für Wohnbauzwecke soll sie aber zwischen 11 $\%$ und 17 $\%$ betragen.

Prüfungsvorschriften: a) Druckfestigkeit: Die Druckfestigkeit wird als Mittel aus 10 Versuchen an zwei mit Zementmörtel im Mischungsverhältnis 1:1 zusammengekitteten Ziegelhälften bei 1 cm Fugenstärke bestimmt. Zur Prüfung der Probekörper sollen Versuchspressen mit hydraulischem Druck verwendet werden, die ein gleichmäßig fortschreitendes Steigen der Belastung zulassen, so daß Stöße vermieden werden.

b) Wasseraufnahmefähigkeit: Mindestens fünf Ziegel werden so lange getrocknet, bis keine Gewichtsabnahme mehr eintritt. Die auf Lufttemperatur abgefühlten Kalksandziegel werden dann in reinem Wasser so lange gelagert, bis keine Gewichtszunahme mehr festzustellen ist.

Handelsgebräuche: Kalksandziegel werden nach Stück verkauft. Wenn nichts anderes vereinbart wurde, gilt das kleine Ziegelmaß als handelsüblich. Sie werden unverpackt versendet. Ein Bruch bis 3% ist zulässig.

5. Dnorm B 3432 vom 15. November 1925.

Schlackenziegel und Schlackensteine.

I. Aus Kofschlacken.

Begriff: Kofschlackenziegel werden aus Kofschlacken nach Dnorm B 3621 unter Zusatz von hydraulischen Bindemitteln und allenfalls Sand durch Vermengen, Stampfen oder Pressen in Ziegelformen hergestellt. In anderen Formen hergestellte Körper heißen Kofschlackensteine.

Herstellung: Meist maschinell (seltener von Hand), in eisernen Formen, sofortige Ausschalung, nachherige Erhärtung, Mischungsverhältnis von Bindemitteln und Kofschlacke je nach den Anforderungen, insbesondere nach der geforderten Festigkeit. Sandzusatz höchstens 20%. Zu verwendende Kofschlacke: Schlackensand oder Schlackenkies nach Dnorm B 3621.

Allgemeine Anforderungen: Kofschlackenziegel sollen nagelbar sein und in wärmetechnischer Hinsicht dem Mauerziegel nicht nachstehen.

Gestalt: Kofschlackenziegel: Allseitig rechteckig begrenzter Körper.

Größe: Kleines Ziegelmaß: 25 cm lang, 12 cm breit und 6,5 cm hoch. Großes Ziegelmaß: 29 cm lang, 14 cm breit und 6,5 cm hoch. Zulässige Maßabweichungen: Länge ± 3 mm, Breite ± 3 mm, Höhe ± 2 mm. Kofschlackensteine werden in verschiedenen Größen und Formen erzeugt.

Gewicht: Je nach der Beschaffenheit der Schlacke, des Sandzusatzes, der Stampfung, lufttrocken 0,9 bis 1,4 kg/dm³.

Druckfestigkeit: Mindestens 50 kg/cm^2 . Prüfung nach Dnorm B 3201.

Frostbeständigkeit: Für Rohmauerwerk bestimmte Kofschlackenziegel müssen frostbeständig sein. Prüfung nach Dnorm B 3201.

Verwendung: Kofschlackenziegel können wie Schwachbrand (Dnorm B 3201) von mindestens 50 kg/cm^2 Druckfestigkeit verwendet werden.

Handelsgebräuche: Verkauf nach Stück, Versand unverpakt. Die Menge der Bruchziegel ab Verladestelle darf 3% nicht überschreiten.

II. Aus Schmelzschlacken.

Begriff: Schmelzschlackenziegel werden aus Schmelzschlacken nach Dnorm B 3621 unter Zusatz von hydraulischen Bindemitteln und allenfalls Sand durch Vermengen und Pressen in Ziegelformen hergestellt. In anderen Formen hergestellte Körper heißen Schmelzschlackensteine.

Herstellung: Maschinell, in eisernen Formen, nachherige Erhärtung an der Luft. Zu verwendende Schmelzschlacke: Schlackensand nach Dnorm B 3621.

Gestalt: Schmelzschlackenziegel: Allseitig rechtwinkelig begrenzter Körper.

Größe: Kleines Ziegelmaß: 25 cm lang, 12 cm breit und 6,5 cm hoch. Großes Ziegelmaß: 29 cm lang, 14 cm breit und 6,5 cm hoch. Zulässige Maßabweichungen: Länge $\pm 3 \text{ mm}$, Breite $\pm 3 \text{ mm}$, Höhe $\pm 2 \text{ mm}$. Schmelzschlackensteine werden in verschiedenen Größen und Formen erzeugt.

Gewicht: Je nach der Beschaffenheit der Schlacke, des Sandzuzuges, der Stampfung, lufttrocken 1,0 bis 1,8 kg/dm^3 .

Druckfestigkeit: Mindestens 100 kg/cm^2 . Prüfung nach Dnorm B 3201.

Frostbeständigkeit: Für Rohmauerwerk bestimmte Schmelzschlackenziegel müssen frostbeständig sein. Prüfung nach Dnorm B 3201.

Verwendung: Schmelzschlackenziegel können bei gleicher Festigkeit wie Mauerziegel nach Dnorm B 3201 verwendet werden.

Handelsgebräuche: Verkauf nach Stück. Versand unverpakt. Die Menge der Bruchziegel ab Verladestelle darf 3% nicht überschreiten.

6. Dnorm B 3322 vom 1. September 1928.

Weißkalk (Luftkalk).

Begriff: Weißkalk (Luftkalk) wird durch Ausglühen geeigneter Kalksteine gewonnen. Er besteht in der Hauptsache aus Kalziumoxyd und darf insgesamt bis 10% Magnesiumoxyd und Silikatbildner

(Kieselsäure, Tonerde, Eisenoxyd) enthalten, bezogen auf das gebrannte Erzeugnis.

Ein Erzeugnis, das mehr als die angeführten Höchstätze an fremden Bestandteilen enthält, ist nicht als Weißkalk zu bezeichnen.

Handelsbezeichnungen: Weißkalk kommt in den Handel als: ungelöschter Kalk (Stückkalk), naß gelöschter Kalk (Äßkalk) und trocken gelöschter Kalk (Sackkalk, Kalkhydrat).

Eigenschaften: Ungelöschter Weißkalk (Luftkalk), CaO ist entweder weiß oder wenig gefärbt und darf nicht mehr als 10% Stücke unter 15 mm Stückgröße enthalten. Die Bruchfläche größerer Stücke soll keinen andersfarbigen Kern aufweisen und die Außenhaut derselben nur wenig mit Brennstoffschlacke belagert sein. Zu Kalkmilch gelöst und abgeseigt, müssen 10 t Weißkalk mindestens 22 m³ naß gelöschten Kalk ergeben und nicht mehr als 2% feine und sandige Rückstände aufweisen.

Naß gelöschter Kalk, $\text{Ca}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, muß stichfest sein und darf keine gefrorenen Teile aufweisen. Steinige und sandige Rückstände oder nicht vollkommen abgelöschte Luftkalkteilchen dürfen nicht vorhanden sein.

Trocken gelöschter Kalk, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, muß mahlfein sein (über dem 900-Maschen-Sieb nicht mehr als 10% Rückstände aufweisen) und soll sich weder ballen noch Klumpen bilden.

Probentnahme: Die Probentnahme hat zu einem solchen Zeitpunkt zu erfolgen, daß die Proben längstens am siebenten Tage nach erfolgter Absendung der einzelnen Ladung vom Werk zur Prüfung gelangen. Die Prüfung erfolgt entweder in Anwesenheit von Vertretern des Empfängers und Lieferers oder durch einen Sachverständigen. Sie wird derart durchgeführt, daß 20 bis 30 große Kalkstücke wahllos vom ganzen Haufen herausgegriffen werden. Diese Stücke werden bis auf höchstens Faustgröße zerkleinert, durch mehrmaliges Umschaukeln gründlich durchgemengt und aus dieser Menge 12 kg entnommen. Das Probegut ist luftdicht verschlossen in Glas- oder Blechgefäßen an eine autorisierte Prüfungsanstalt unter Angabe des Zweckes einzusenden. Die Menge, aus der die Probe entnommen wurde, ist anzugeben.

Sollte der Kalk bereits stark zerfallen sein, so sind 20 Schaufeln voll zu entnehmen und mit diesem Gut in der früher beschriebenen Weise zu verfahren.

Prüfung: a) Vorproben:

1. Ergiebigkeitsbestimmungen: Die Feststellung der Ergiebigkeit erfolgt in der gemauerten, betonierten oder wiederholt benutzten Kalkgrube in jenem Zeitpunkt, in dem sich an der Oberfläche der eingelassenen Kalkmilch die ersten Haarrisse als Zeichen dafür zeigen, daß die dem jeweiligen Luftkalk eigene Wassermenge knapp unterschritten wurde.

2. Rohprüfung: Oberflächlich wird die Güte des Weißkalkes in der Weise geprüft, daß mindestens fünf der größten Kalkstücke einer Sendung in Stücke gebrochen und die Färbung der Bruchflächen auf Gleichmäßigkeit und durch Ritzen mit dem Fingernagel auf gleichmäßige Härte untersucht werden. Das Maß der Abjinterung der Oberflächen der Luftkalkstücke kann annähernd mit dem Auge geschätzt werden. Diese Probe ist nur als Vorprobe zu betrachten.

b) Schiedsproben:

1. Löschprobe: An der Baustelle und im Laboratorium wird die Löschprobe durch Ablöschen von 10 kg Weißkalk in walnußgroßen Stücken derart vorgenommen, daß auf den Boden zweier mit Zinblech oder verzinktem Eisenblech ausgeklagener Holzkisten (im Lichten 31.7 cm lang, 31.7 cm breit und 40 cm hoch) von zirka 40 l Inhalt je 5 kg Kalk ausgebreitet und so viel Wasser von mindestens + 30° C dazugegossen wird, bis der Kalk zu treiben anfängt. Dann wird unter fortwährendem Rühren allmählich Wasser zugegossen, bis anscheinend alle Teile gelöscht sind und eine dünnflüssige Kalkmilch entsteht. Der zum Löschen erforderliche Wasserzusatz wird ebenso bestimmt wie die Dauer des Löschvorganges, die zwölf Minuten nicht überschreiten soll. Nach vollendetem Ablöschen werden die Gefäße (die ersten 24 Stunden bedeckt) so lange erschütterungsfrei aufbewahrt gehalten, bis der Kalkteig die ersten Haarrisse aufweist. Sollte sich während der ersten 24 Stunden Wasser abgefondert haben, so ist dieses vorsichtig zu entfernen. Bei richtigem Wasserzusatz wird kein Wasser abgefondert werden. Das Gewicht des Kalkteiges und die Ausbeute (welche nicht unter 22 l Kalkteig betragen darf) werden durch Messung festgestellt. Der Kalkteig darf bei der Abschlämmung über dem 900-Maschen-Sieb nicht mehr als 200 g Rückstände aufweisen.

2. Chemische Prüfung: a) Technische Methode. Man wägt 100 g eines gut gezogenen Durchschnittsmusters des Stückkalkes ab, löscht sorgfältig, bringt den Brei in einen 0.5-l-Kolben, füllt zur Marke auf, pippettiert unter Umschütteln 100 cm³ heraus, läßt diese in einen 0.5-l-Kolben fließen, füllt auf und nimmt von dem gut gemischten Inhalt 25 cm³ (= 1 g Stückkalk) zur Untersuchung. Man setzt hiezu ein wenig einer alkoholischen Lösung von Phenolphthalein und titriert mit n/1-HCl-Normalsalzsäure, bis die rosa Farbe verschwunden ist, was eintritt, wenn aller freie Kalk gesättigt, aber vorhandenes CaCO₃ noch nicht angegriffen ist. Jeder Kubikzentimeter n/1-HCl = 0.02805 CaO. Das Titrieren muß langsam und unter gutem Umschütteln vorgenommen werden. Vorhandenes MgO wird als CaO bestimmt; bei höherem MgO-Gehalt erhält man zu hohe Werte.

b) Vollständige Analyse. Diese hat zu umfassen: Glühverlust, Kieselsäure (Si O₃), Tonerde + Eisenoxyd (Al₂ O₃ + Fe₂ O₃), Kalk

(CaO), Magnesia (MgO) und Schwefelsäure (SO₃). Bei Kalkorten mit mehr als 5% Gesamtfiltrat (SiO₂ + Al₂O₃ + Fe₂O₃) sind diese zu trennen, sonst gibt man sie als Summe an.

Glühverlust: Von der gut getrockneten Probe wägt man 5 g ein und bestimmt durch Glühen vor dem Gebläse den Gesamtglühverlust.

Gesamtfiltrat: Die geglühte Probe wird in eine Porzellanschale gebracht, mit wenig H₂O übergossen und mit Bromsalzsäure zerlegt. Hierauf mit destilliertem H₂O auf 500 cm³ gebracht und zum Sieden erhitzt. Mit NH₃ bis zur deutlichen alkalischen Reaktion versetzt und heiß in einen Literkolben filtriert. Mit heißem H₂O gewaschen, bis jede Spur von NH₄Cl beseitigt ist. Filter noch naß veraschen und wägen.

Kalk: Man verwendet vom Filtrat 200 cm³, säuert mit HCl und fällt CaO aus Kalziumoxalat durch Oxalsäure (1 Teil CaO benötigt 3 Teile kristallisierte Oxalsäure) und NH₃ (Schoch), filtriert ab, wäscht mit heißem H₂O und verascht und glüht. Man wägt als CaO, eventuell CaSO₄ aus.

Magnesia: Filtrat vom Kalkniederschlag wird mit HCl angesäuert und auf 200 cm³ eingeeengt. Nach dem völligen Erkalten 100 cm³ (= 1/2 ihres Rauminhaltes) mit NH₃ versetzt und mit Natriumphosphat die Magnesia als phosphorsaure Ammonmagnesia gefällt. Nach zwölfstündigem Stehen filtriert, mit NH₃-haltigem H₂O (ein Viertel des H₂O-Volumens ist NH₃) gewaschen und nach dem Trocknen getrennt vom Filter verascht.

Schwefelsäuregehalt: Man verwendet hierzu 500 cm³ Lösung aus dem Literkolben (Gesamtfiltrat), säuert mit HCl an und fällt in der Siedehitze mit BaCl₂, läßt 6 Stunden am Sandbade in geringer Wärme abkühlen, filtriert und wäscht. Nach dem Veraschen und Glühen wägt man den Niederschlag von BaSO₄. Durch Multiplikation mit 0,343 rechnet man auf den Wert von SO₃ um.

Handelsgebräuche: Ungelöschter Kalk wird in losem Zustande nur nach dem Gewicht für 100 kg Reingewicht gehandelt, in geschlossenen Waggons transportiert und ist, weil er die Begierde hat, Wasser und dann Kohlenäure aus der Luft anzunehmen, wodurch ein die Löslichkeit einschränkender Zerfall eintritt, in möglichst trockenen Räumen zu lagern.

Naß gelöschter Kalk wird in losem Zustande mit Preisstellung für den Kubikmeter gehandelt und ist in festestem Zustande zu verladen.

Trocken gelöschter Kalk wird in Säcken von mindestens 35 kg Rohgewicht verpackt und mit Preisstellung für 100 kg einschließlich Packung gehandelt. Etwaige Schwankungen im Einzelrohgewicht (einschließlich der Streuverluste) bis zu 5% werden nicht beanstandet.

7. Norm B 3311 vom 30. April 1926.

Portlandzement.

Begriff: Portlandzement wird aus natürlichen Kalkmergeln oder künstlichen Mischungen ton- und kalkhaltiger Stoffe durch Brennen bis zur Sinterung und darauffolgender Zerkleinerung bis zur Mahlfeinheit gewonnen, wobei die Gesamtmenge an Kalziumoxyd (CaO) mindestens das 1,7fache der Gesamtmenge an Kieselsäure, Tonerde und Eisenoxyd ($\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$) betragen muß.

Von anderen Bestandteilen dürfen im geglähten Portlandzement an Schwefelsäureanhydrid (SO_3) höchstens 2,5% und an Magnesia (MgO) höchstens 5% vorhanden sein.

Fremde Stoffe können zur Regelung technisch wichtiger Eigenschaften bis höchstens 3% ohne Änderung des Namens Portlandzement zugesetzt werden.

Einteilung und Handelsbezeichnungen: Nach der gewährleisteten Mindestbindekraft werden unterschieden:

1. Portlandzement.

2. Frühhochfester Portlandzement, das ist ein Portlandzement, der in den ersten Tagen der Erhärtung eine besonders hohe Bindekraft aufweist.

Eigenschaften: 1. Abbindeverhältnisse. Nach dem Abbindebeginn werden unterschieden: Raschbinder, Abbindebeginn unter 10 Minuten; Mittelbinder, Abbindebeginn zwischen 10 Minuten und 1 Stunde; Langsambinder, Abbindebeginn über 1 Stunde. Die Abbindezeit gilt an der Luft ohne Sandzusatz vom Zeitpunkt der Wasserzugabe an gerechnet. Rasch- und Mittelbinder sind nur über ausdrückliches Verlangen zu liefern.

2. Raumbeständigkeit. Portlandzement muß an der Luft und unter Wasser raumbeständig sein, das heißt er muß — mit Wasser ohne Sandzusatz angemacht — an der Luft und unter Wasser die beim Abbinden angenommene Form dauernd beibehalten. Portlandzement ist raumbeständig, wenn er die Darrprobe und die Kuchenprobe unter Wasser besteht.

3. Mahlfeinheit. Der Siebrückstand darf auf einem Sieb von 4900 Maschen/cm² (0,05 mm Drahtstärke) 25% und auf einem Sieb von 900 Maschen/cm² (0,1 mm Drahtstärke) 3% nicht überschreiten.

4. Bindekraft. Sie wird bestimmt an einem Gemenge von 1 Gewichtsteil Portlandzement und 3 Gewichtsteilen Regelsand. Die Mindestfestigkeiten für Mittel- und Langsambinder, wobei die Probekörper die ersten 24 Stunden nach der Anfertigung an der

Luft, dann bis zur Durchführung der Probe unter Wasser gelagert sind, müssen betragen:

Erhärtungs- dauer in Tagen	Portlandzement		Frühhochfester Portlandzement	
	Zug-	Druck-	Zug-	Druck-
	Mindestfestigkeit in kg/cm^2			
2	12	130	18	220
7	18	220	27	400

Die Festigkeit ist als Mittel der 4 besten Ergebnisse von 6 Probekörpern der betreffenden Altersklasse zu berechnen. Die 2-Tage-Probe gilt nur als Vorprobe, die 7-Tage-Probe ist die entscheidende. Bei Prüfung von Probekörpern nach mehr als 7tägiger Lagerung darf kein Festigkeitsrückgang gegenüber den nach 7 Tagen ermittelten Festigkeiten eintreten. Die ermittelten Festigkeiten geben nur Vergleichswerte für die Bindekraft von Portlandzementen.

Prüfung: Die Proben sind grundsätzlich aus einzelnen Säcken oder Fässern, deren Inhalt durch äußere Einflüsse nicht verdorben ist, zu entnehmen und unvermischt zu prüfen. Für eine vollständige Normenprobe sind mindestens 5 kg Zement erforderlich. Es wird empfohlen, die Zahl der Proben dem Umfang und der Wichtigkeit der Bauausführung anzupassen.

1. Abbindeverhältnisse, Abbindebeginn und Abbindezeit werden bestimmt an einem Zementbrei von Regelwasserzusaß mittels Regelnadel. Die Versuche sind bei einem Wärmezustand des Zementes, des Wassers und der Luft von 15 bis 18° C vorzunehmen. Abweichungen hievon sowie der Feuchtigkeitsgrad der Luft sind anzugeben.

a) Wasserzusaßmesser. Das Gerät zur Bestimmung des Wasserzusaßes besteht aus einem Gestell, an dem eine Teilung in Millimetern angebracht ist. In einer Führung bewegt sich ein aufhaltbarer Metallstab, der am oberen Ende eine Metallscheibe trägt, während sich am unteren Ende ein Messingstab von 1 cm Durchmesser (der Wasserzusaßmesser) befindet. Der Wasserzusaßmesser wiegt samt dem Führungsstab und der Scheibe 300 g .

Die zum Gerät gehörige, zur Aufnahme des Zementbreies bestimmte Dose ist aus Hartgummi, schwach kegelförmig, von 8 cm Durchmesser in der Mitte und 4 cm Höhe. Beim Gebrauch wird

dieselbe auf eine starke Glasplatte aufgesetzt, welche gleichzeitig den Boden der Dose bildet. Wird der Wasserzuzahnmesser bis auf diese Bodenfläche herabgelassen, so zeigt der am Führungsstab befindliche Zeiger auf den Nullpunkt der Teilung, so daß der jedesmalige Stand der unteren Fläche des Wasserzuzahnmessers über der Bodenfläche der Dose unmittelbar an der Teilung abgelesen werden kann.

b) Ermittlung des Regelwasserzuzahnes. Man rührt 400 g Portlandzement mit einer vorläufig angenommenen Wassermenge bei Langsam- und Mittelbindern durch drei Minuten, bei Raschbindern durch eine Minute mit einem löffelartigen Spatel zu einem steifen Brei, welcher, ohne gerüttelt oder eingestoßen zu werden, in die Dose gebracht und an der Oberfläche in gleicher Ebene mit dem oberen Rande der Dose abgestrichen wird. Die so gefüllte Dose wird mit der Glasplatte, auf der sie aufsißt, unter den Wasserzuzahnmesser gebracht, welcher sodann behutsam auf die Oberfläche des Zementbreies aufgesetzt und der Wirkung seines eigenen Gewichtes überlassen bleibt.

Der Brei von Regelwasserzuzug ist hergestellt, wenn der in den Zementbrei eindringende Wasserzuzahnmesser mit seinem unteren Ende 6 mm über der Bodenfläche stecken bleibt, das heißt der Zeiger des Gerätes auf den sechsten Teilstrich der Teilung zeigt. Gelingt dies beim ersten Versuch nicht, so muß der Wasserzuzug so lange geändert werden, bis ein Brei von Regelwasserzuzug zustande gebracht wird.

c) Ermittlung des Abbindebeginnes. In dem unter a) beschriebenen Gerät wird statt des Wasserzuzahnmessers die Regelnadel, das ist eine Stahlnadel von 1.13 mm Durchmesser (1 mm² Querschnitt), welche senkrecht zur Achse abgeschnitten ist, eingesetzt. Diese Nadel hat die gleiche Länge wie der Wasserzuzahnmesser und wiegt samt Führungsstab, Scheibe und dem aufzulegenden Ergänzungsgewicht 300 g.

Man füllt die Dose mit einem Brei von Regelwasserzuzug in der vorbeschriebenen Weise, setzt die Nadel auf dessen Oberfläche behutsam auf und überläßt sie der Wirkung des eigenen Gewichtes. Dieser Vorgang wird in kurzen Zeiträumen an verschiedenen Stellen des Kuchens wiederholt. Die Nadel wird anfänglich den Kuchen bis auf die Glasplatte durchdringen, bei den späteren Versuchen aber im erhärteten Brei stecken bleiben. Der Zeitpunkt, in welchem die Nadel den Kuchen nicht mehr in seiner ganzen Höhe zu durchdringen vermag, gilt als Abbindebeginn.

d) Ermittlung der Abbindezeit. Ist der Kuchen so weit erstarrt, daß die Nadel beim Aufsetzen keinen merkbaren Eindruck hinterläßt, so ist der Portlandzement abgebunden; die Zeit, welche von der Zugabe des Wassers bis zu diesem Zeitpunkt verstrichen ist, heißt Abbindezeit.

2. Raumbeständigkeit.

a) An der Luft. Probe hiefür: Darrprobe. Bestehen über den Ausfall einer Darrprobe Zweifel, dann entscheidet eine Kochprobe.

b) Unter Wasser. Probe hiefür: Kuchenprobe unter Wasser.

Darrprobe. Man rührt den Portlandzement mit der bei der Bornahme der Abbindeproben ermittelten Wassermenge zu einem Brei von Regelwasserzusatz an, breitet denselben auf ebenen Glasplatten oder gehobelten Stahlplatten in Kuchen aus, welche ungefähr 10 cm Durchmesser und ungefähr 1 cm Dicke in der Mitte haben, und legt diese zur Vermeidung von Schwindrissen in einen feucht gehaltenen Kasten, wo sie vor Zugluft und Einwirkung der Sonnenstrahlen geschützt sind. Nach 24 Stunden, jedenfalls aber erst nach erfolgtem Abbinden, werden die auf den Platten liegenden Kuchen in einem Trodenschrank einer Wärme ausgesetzt, welche allmählich von der Luftwärme auf 120° C gesteigert und auf dieser Höhe durch 2 bis 3 Stunden, für alle Fälle aber eine halbe Stunde über den Zeitpunkt hinaus gehalten wird, bei dem ein sichtbares Entweichen von Wasserdämpfen aufgehört hat.

Die Kuchen sind in den Trodenkästen nicht lotrecht übereinander, sondern treppenförmig nebeneinander einzulegen.

Zeigen die Kuchen nach dieser Behandlung Verkrümmungen oder gegen die Ränder hin sich erweiternde Risse von strahlenförmiger Richtung, so sind diese Risse als Treibrisse anzusehen und ist der Portlandzement als an der Luft nicht raumbeständig zu bezeichnen. Bei der Darrprobe treten infolge zu raschen Austrocknens durch Raumverminderung manchmal Rißbildungen auf, welche als Schwindrisse bezeichnet werden und von Treibrissen wohl zu unterscheiden sind. Diese Schwindrisse erscheinen gewöhnlich als gegen die Mitte hin sich erweiternde Risse ohne bestimmte Richtung.

Kochprobe. Nach der unter Darrprobe gegebenen Vorschrift werden Kuchen aus reinem Zement hergestellt und im Feuchtschrank aufbewahrt, 24 Stunden nach der Herstellung, jedenfalls aber erst nach erfolgtem Abbinden, werden die auf den Platten liegenden Kuchen in ein Wasserbad gebracht, das allmählich von der Luftwärme auf 100° C erhitzt und auf diesem Wärmezustand 3 Stunden erhalten wird.

Sind die Kuchen nach dieser Behandlung zerfallen, rissig, verkrümmt oder von mürber, zerreiblicher Beschaffenheit, so hat dieser Zement die Kochprobe nicht bestanden.

Kuchenprobe unter Wasser. Ein nach der unter Darrprobe gegebenen Vorschrift auf ebener Glasplatte hergestellter und im Feuchtschrank aufbewahrter Kuchen aus Portlandzement wird 24 Stunden nach der Herstellung, jedenfalls aber erst nach erfolgtem Abbinden, samt der Glasplatte unter Wasser von 15 bis 18° C gelegt und daselbst bei möglichster Erhaltung des Wärmezustandes mindestens 10 Tage belassen.

Zeigen sich während dieser Zeit an dem Kuchen Verkrümmungen oder gegen den Rand hin sich erweiternde Kantensrisse von mehr

oder weniger strahlenförmiger Richtung, so deutet dies unzweifelhaft auf Treiben des Portlandzementes hin. Bleiben die Kuchen unverändert, so ist der Portlandzement als unter Wasser raumbeständig anzusehen.

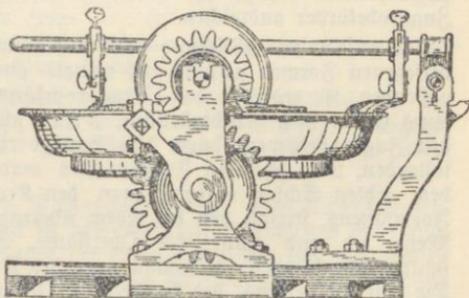
Zusatz zu a und b. Bei zu dünn auslaufenden Rändern der Kuchen, welche bei der Herstellung zu vermeiden sind, können feine Risse auftreten, welche, wenn die Kuchen eben geblieben sind, nicht Treibererscheinungen, sondern Spannungs- oder Schwindrisse darstellen.

3. Mahlfeinheit. Zu jeder Siebprobe sind 100 g Portlandzement zu verwenden.

4. Bindekraft. Die Prüfung erfolgt durch Ermittlung der Zug- und Druckfestigkeit nach einheitlichen Verfahren an Probekörpern in der Regelmörtelmischung von 1 Gewichtsteil Portlandzement mit 3 Gewichtsteilen Regelsand.

a) Regelsand. Als solcher gilt der vom staatlichen Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem überprüfte Regelsand aus Freienwalde a. d. Oder. Dieser ist ein natürlicher, reiner Quarzsand, der durch ein Drahtgewebe von 60 Maschen auf 1 cm^2 geht und auf einem solchen von 120 Maschen liegen bleibt. Zur Nachprüfung der Korngröße dienen Siebe aus 0.25 mm starkem Messingblech mit kreisrunden Löchern von 0.778 beziehungsweise 1.357 mm Durchmesser. Der Sand ist vom Laboratorium des Vereines Deutscher Portlandzementfabrikanten in Berlin-Karlsdorf in Säcken zu beziehen. Die Säcke sind mit der Plombe des staatlichen Prüfungsamtes verschlossen.

b) Ermittlung des Regelmörtelwasserzuges. Aus 800 g Trockenmörtelstoff (Portlandzement und Regelsand) wird mit einer vorläufig angenommenen Wassermenge ein Mörtel hergestellt. Das Mischen des Mörtels soll mittels der Mörtelmischmaschine, Bauart Steinbrück-Schmelzer (siehe Bild), wie folgt geschehen: 200 g Portlandzement und 600 g Sand werden zunächst mit einem leichten Löffel in einer Schüssel 1 Minute lang trocken gemischt. Diesem Gemisch wird eine vorläufig angenommene Menge Wasser zugefügt. Die feuchte Masse wird sodann 1 Minute lang mit dem Löffel gemischt und darauf in dem Mörtelmischer gleichmäßig verteilt und durch 24 Schalenumdrehungen desselben 3 Minuten lang bearbeitet. Der so gewonnene Mörtel wird auf einmal in die Form der zur Herstellung der Druckprobekörper dienenden Rammvorrichtung gefüllt und durch 150 Schläge eines 3.2 kg schweren Fallgewichtes aus 0.5 m Fallhöhe verdichtet.



Tritt nach ungefähr 100 Schlägen in der Fuge zwischen Form und Auffaßkasten eine mäßige Absonderung von Wasser auf, so gilt dies als Zeichen, daß die Wassermenge richtig gewählt worden ist. Andernfalls ist der Versuch mit einer jedesmal geänderten Wassermenge bis zur Erreichung dieser Wasserabsonderung zu wiederholen. Die derart ermittelte Wassermenge gibt den Regelmörtelwasserzusatz.

Der Mörtelmischer soll folgenden Bedingungen entsprechen:

Gewicht der Mischwalze mit Achse	21·5 bis 22·0 kg
Gewicht der Mischwalze ohne Achse	19·1 bis 19·4 kg
Dicke der Mischwalze	8·08 cm
Durchmesser derselben	20·25 bis 20·35 cm
Abstand der Walze von der Schale	5 bis 6 mm
Abstand vom Drehpunkt der Schale bis Mitte der Walze	19·7 bis 19·8 cm

c) Herstellung der Probekörper. Diese muß maschinell erfolgen. Für jede Probegattung und Altersklasse gehören sechs Probekörper. Die Arbeit, welche bei der Herstellung der Probekörper zu leisten ist, wird mit 0·3 kgm auf 1 g Trockenmörtelstoff festgesetzt.

Es sind auf einmal 1000 g Mörtelmischung mit Regelmörtelwasserzusatz und derart, wie bei Mischen des Mörtels angegeben, aufzubereiten, welche für einen Druckprobekörper und für einen Zugprobekörper ausreichen.

Die aufbereitete Mischung wird auf einmal in die mit Füllkasten versehenen Formen gefüllt und mittels eines genau in die Form passenden Kernes bei den Druckprobekörpern durch 150 Schläge eines 0·5 m hoch herabfallenden, 3·2 kg schweren Fallgewichtes, bei den Zugprobekörpern durch 120 Schläge eines 0·25 m hoch herabfallenden, 2 kg schweren Fallgewichtes verdichtet. Unmittelbar nach dem letzten Schlag entfernt man den Kern und den Auffaß des Formkastens, streicht den die Form überragenden Mörtel mit einem Messer ab und glättet die Oberfläche. Sobald der Mörtel vollständig abgebunden ist, nimmt man den Probekörper aus der Form. Die zur Herstellung der Probekörper dienenden Geräte sollen auf Mauerwerk aufliegen.

Die Herstellung der Probekörper muß unter allen Umständen vollendet sein, bevor der Erhärtungsbeginn des Portlandzementes eingetreten ist. Es ist daher namentlich bei Raschbindern in dieser Beziehung besondere Sorgfalt geboten und bei solchen Zementen die Anzahl der Schalenumdrehungen sowie die Menge des auf einmal aufbereiteten Mörtels entsprechend zu vermindern. Nötigenfalls kann bei rasch bindenden Portlandzementen die Mischung der Probekörpermasse durchaus von Hand erfolgen. Die durchschnittliche Dichte der Probekörper ist sofort nach ihrer Herstellung zu erheben und den Versuchsergebnissen beizufügen.

d) Zerreißproben. Probekörper der 8-Form mit der Bruchfläche von 5 cm^2 Querschnitt ($2.25 \times 2.22 \text{ cm}$). (Siehe untenstehendes Bild.)

e) Druckproben. Probekörper in Würfelform von 50 cm^2 Seitenfläche (7.07 cm Kantenlänge).

f) Aufbewahrung der Probekörper. Nach der Aufertigung sind die Probekörper die ersten 24 Stunden an der Luft, und zwar um sie vor ungleichmäßiger Austrocknung zu schützen, in einem geschlossenen, feucht gehaltenen Kasten aufzubewahren. Bei der Aufbewahrung der Probekörper im Wasser müssen diese immer von Wasser bedeckt sein.

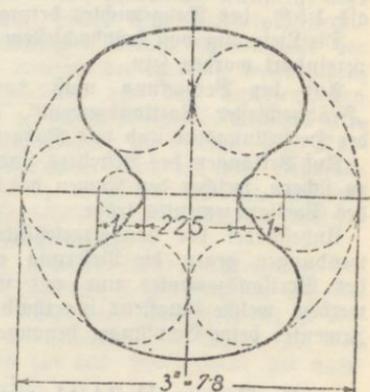
g) Vornahme der Festigkeitsproben. Die Probekörper sind sofort nach der Entnahme aus dem Wasser zu prüfen. Die Zunahme der Belastung während des Versuches soll bei der Prüfung auf Zugfestigkeit 5.0 kg/sek entsprechend einem Schrotzulauf von 0.1 kg/sek beim Zerreißapparat nach Dr. Michaëlis und bei der Prüfung auf Druckfestigkeit 500 kg/sek betragen.

Beim Einspannen der Zugprobekörper ist darauf zu achten, daß der Zug genau in einer zur Bruchfläche senkrechten Richtung stattfindet.

Bei der Prüfung auf Druckfestigkeit soll der Druck stets auf die Seitenflächen der Würfel (im Sinne der Herstellung) ausgeübt werden, nicht aber auf die Bodenfläche und die bearbeitete obere Fläche.

5. Bestimmung des Raumgewichtes. Den Versuchsergebnissen der Festigkeitsproben ist das jeweilige Gewicht des Portlandzementes und des Kegelsandes für einen Liter in lose eingefiebten Zustand beizufügen, zu welchem Zweck Portlandzement und Sand in 1 Liter fassendes trommelförmiges Blechgefäß von 10 cm Höhe eingefiebt werden. Hierbei ist ein Sieb von 60 Maschen auf 1 cm^2 zu verwenden. Dieses ist während des Siebens in einer Entfernung von ungefähr 15 cm über dem oberen Rand des Litergefäßes zu halten. Das Sieben ist so lange fortzusetzen, bis sich ein Kegele gebildet hat, der mit seiner Grundfläche die ganze obere Öffnung des Litergefäßes bedeckt. Dieser Kegele ist mit einem geradlinigen Streicheisen eben abzuführen. Während der ganzen Dauer der Verrichtung ist jede Erschütterung des Litergefäßes zu vermeiden.

Aufbewahrung: Portlandzement wird durch längeres Lagern meist langsamer bindend und gewinnt bei trockener, zugfreier Aufbewahrung im allgemeinen an Güte. Bei nicht sorgfältiger, diesen Voraus-



Legungen nicht entsprechender Lagerung wird dessen Güte ungünstig beeinflusst.

Handelsgebräuche: Portlandzement wird nach Gewicht mit der Preisstellung für 100 kg Rohgewicht verkauft. Ohne besondere Vereinbarung wird Portlandzement in Fässern von 200 kg Rohgewicht oder in Säcken von 50 kg Rohgewicht geliefert. Schwankungen im Einzelrohgewicht sind bis zu 2% zulässig. Das Gewicht der Verpackung darf bei Fässern nicht mehr als 5%, bei Säcken nicht mehr als 1,5% des Rohgewichtes betragen.

Die Lieferung von frühhochfestem Portlandzement muß ausdrücklich vereinbart worden sein.

Auf der Verpackung muß das Wort „Portlandzement“ oder „Frühhochfester Portlandzement“, der Geschäftsname des Werkes, der Herstellungsort und das Rohgewicht vermerkt werden.

Auf Verlangen des Bestellers sind die Säcke durch einen Verschluss zu sichern, welcher den Namen des Lieferwerkes und die Bezeichnung des Portlandzementes trägt.

Unbeschadet der handelsgesetzlichen Bestimmungen können Einwendungen gegen die Lieferung aus dem Titel der Eigenschaften des Portlandzementes nur auf Grund von Prüfungen erhoben werden, welche längstens innerhalb 14 Tagen vom Einlangen des Zementes beim Empfänger begonnen wurden.

8. Norm B 3101 vom 1. Dezember 1927.

Natürliche Gesteine.

Begriffe, Beschreibung.

I. Begriffe.

- | | |
|--|---|
| 1. und 2. Gemengteile der Gesteine, wesentliche und unwesentliche. | 13. Raumgewicht. Spezifisches Gewicht. |
| 3. Einteilung der Gesteine, Hartgesteine, Weichgesteine. | 14. Zerteilungsflächen in den Gesteinskörpern. Schichten. Absonderungsklüfte. |
| 4. Einteilung der Gesteine nach ihrer Entstehungsweise: | 15. Druckklüfte (Joze). Kataklasstruktur. Mylonite. |
| A. Erstarrungsgesteine. | 16. Bankung der Gesteine. |
| B. Schichtgesteine. | 17. Bedeutung der Trennungsflächen in den Gesteinskörpern. |
| C. Kristalline Schiefergesteine. | 18. Schichten. Durchgreifende Lagerung. |
| 5. Struktur. Textur (Gefüge), kristallinisch, klastisch. | 19. Schichtreihen. Lager. Flöz. |
| 6. Struktur. Korngrößen. | 20. Transversale Schieferung. |
| 7. Porphyrische Struktur. | 21. Schichtenstörungen (Dislokationen). |
| 8. Glasige Struktur. | |
| 9. bis 12. Texturen (Gefüge). | |

- | | |
|--|--|
| <p>22. Gleichförmige (konfordante) und ungleichförmige (bisfordante) Lagerung.</p> <p>23. Lagerungsformen der Erstarrungsgesteine.</p> | <p>24. bis 27. Veränderungen an den Gesteinen. Verwitterung. Pneumatolyse.</p> <p>28. Kontaktmetamorphose. Dynamometamorphose.</p> |
|--|--|

1. Die natürlichen Steine (Gesteine) sind Mineralanhäufungen, die fest verbundene Massen (z. B. Granit, Sandstein, Kalkstein) oder lose Haufwerke, wie Ton, Sand usw., bilden. Die einzelnen Mineralarten, welche die Gesteine zusammensetzen, heißen Gemengteile der Gesteine. Unter den Gemengteilen unterscheidet man die wesentlichen, die zum Bestand des Gesteins gehören, von den unwesentlichen (akzessorischen), die gelegentlich in geringen Mengen beigemischt sind, z. B. Granat im Glimmerschiefer, Turmalin im Granit. Das Auftreten mancher unwesentlichen Gemengteile kann für die Gesteinsverwendung sehr nachteilig sein, z. B. Eisenkies verfarbt, zerstört; Dolomit im Bindemittel der Sandsteine vermindert die Wetterfestigkeit der Sandsteine in SO_2 -haltiger Luft.

2. Die Kenntnis der wichtigsten gesteinsbildenden Minerale, der Gesteinsgemengteile (1. Quarz, 2. Feldspat, 3. Glimmer, 4. Chlorit, 5. Kalk, 6. Pyroxene [Augite], 7. Amphibole [Hornblenden], 8. Nephelin, 9. Olivin, 10. Magnetit, 11. Eisenkies, 12. Kalzit, 13. Dolomit, 14. Gips, 15. Kaolin) wird für das Verständnis der nachfolgenden Ausführungen vorausgesetzt.

3. Herrschen im Gestein unter den Gemengteilen harte Minerale (Punkt 2: 1., 2., 6., 7.) vor und werden diese fest untereinander verbunden, so sind solche Gesteine „Hartgesteine“, z. B. Granit, Syenit, Basalt; bei vorwaltenden weichen Mineralien (Punkt 2: 3., 4., 5., 12., 13., 14.) „Weichgesteine“.

4. Je nach der Art der Gemengteile, nach ihrer Größe und ihrem gegenseitigen Verbands im Gestein unterscheidet man sehr verschiedenartige Gesteinsfamilien, die nach ihrer Entstehungsweise in folgenden Hauptgruppen zusammengefaßt werden:

A. Erstarrungsgesteine (Eruptivgesteine, Durchbruchsgesteine, kristallinische Massengesteine), z. B. Granit, Basalt. Durch Festwerden eines heißen, von Gasen durchtränkten, aus dem Erdinnern aufgestiegenen Schmelzflusses (Magma) entstanden.

B. Schichtgesteine (Sedimentgesteine), z. B. Ton-schiefer, Sandstein, Kalkstein. Durch Abjaß oder Niederschlag aus Wasser oder Luft geworden.

C. Kristalline Schiefergesteine, z. B. Gneis, Glimmerschiefer. Veränderte Erstarrungs- oder Schichtgesteine mit kristallinischer Struktur (Punkt 5) und schieferartigem Gefüge.

5. Durch die verschiedene Größe und Form der Gemengteile wird eine verschiedenartige Beschaffenheit der Gesteine, die Struktur, bedingt. Die gegenseitige Lage und Verbindungsweise der Gemengteile ruft verschiedenes Gefüge oder Textur im Gestein hervor.

Bei einer großen Zahl der Erstarrungsgesteinsfamilien (Punkt 4) erscheinen die Gemengteile als kristallinische Einzelweisen, die sich unmittelbar berühren, innig miteinander verbunden sind und sich gegenseitig festhalten. Solche Gesteine besitzen eine kristallinische Struktur, z. B. Granit, Syenit. Auch die kristallinischen Schiefer (Punkt 4) und eine geringe Anzahl von Schichtgesteinen besitzen die gleiche Struktur, z. B. körniger Kalkstein.

Die meisten Schichtgesteine (Punkt 4) hingegen bestehen aus Bruchstücken früher schon vorhanden gewesener Gesteine, die meist durch ein „Bindemittel“ wieder zu einem festen Gestein verbunden werden, z. B. Konglomerate. Das sind Trümmergesteine, ihre Struktur wird klastisch oder Trümmerstruktur genannt. Ihre Gemengteile sind von anderswoher gebracht, abgelagert und verkittet worden, während die Gemengteile kristallinischer Gesteine in der Regel an dem Orte, wo sie sich jetzt am Aufbau des Gesteins beteiligen, auch entstanden sind.

Von der Art der Verbindung der Gesteinsgemengteile hängt die Festigkeit, die Verbandsfestigkeit, besonders die Druckfestigkeit der Gesteine wesentlich ab. Gesteine mit kristallinischer Struktur besitzen in der Regel eine höhere Druckfestigkeit als solche mit klastischer. Allerdings spielt bei letzteren auch die Art des Bindemittels eine große Rolle.

6. Größe und Form der verbundenen Gemengteile sind sowohl bei den kristallinischen als auch bei den klastischen Gesteinen sehr verschieden, die Gemengteile können kubikmetergroß bis staubfein, ihrer Form nach körnig, blätterig, stengelig usw. ausgebildet sein. Danach unterscheidet man körnige und darunter wieder groß-, grob-, mittel- bis feinkörnige, endlich dichte, dann blätterige und stengelige Strukturen. Für die übereinstimmende und scharfe Bezeichnung der Körnigkeit wurden Skalen vorgeschlagen, nach denen bei Hartgesteinen die Bezeichnung groß-, grob-, mittel-, klein- und feinkörnig anzuwenden ist, wenn die Korngröße der Gemengteile¹⁾ durchschnittlich 20 bis 10, 10 bis 5, 5 bis 3, 3 bis 2, < 2 mm, bei Weichgesteinen (Marmor) 3 bis 2, 2 bis 1.25, 1.25 bis 0.75, 0.75 bis 0.25, < 0.25 mm beträgt, und dicht, sobald die Gemengteile mit bloßem Auge nicht mehr als Einzelförner erkennbar sind.

Da jedoch eine Bezeichnung wie „grobkörnig“ oder „feinkörnig“ in allen Fällen die gleiche Korngröße des Gesteins angeben soll, gleichgültig, ob das Gestein hart oder weich ist, so empfiehlt es sich, in einheitlicher Weise die Korngrößen in absoluten Maßen auszudrücken, wie Marmor von 0.75 mm Korn oder Marmor von 2 mm Korn, Granit von 2 mm Korn usw., anstatt großkörniger Marmor (mit einer Korngröße von 2 mm) und feinkörniger Granit der gleichen Korngröße 2 mm.

¹⁾ Im Festgestein wird hier unter Korngröße immer der mittlere Durchmesser D der Kornanschnitte auf der Schliß- oder Bruchfläche verstanden. (Vgl. *Enorm* B 3102, S. 4.)

7. Porphyrisch wird die Struktur genannt, wenn einzelne größere Gemengteile in einer dichten Grundmasse eingebettet sind. Solche Strukturen treten auf z. B. beim Quarzporphyr, Augitporphyr.

8. Einige wenige Gesteine lassen selbst bei mikroskopischer Untersuchung keine einzelnen Gemengteile erkennen; sie erscheinen wie aus einem Gufs. Sie bestehen aus einer einheitlichen ungeformten Masse, wie Glas, und sind entweder aus einer Gallerte erhärtet, z. B. Opalschiefer, oder rasch aus heißer Schmelze erstarrt, z. B. Obsidian, Bimsstein. Solche Gesteine besitzen glasige Struktur.

9. Durch die Verschiedenheiten in der gegenseitigen Lage und Verteilung der Gemengteile erhalten die Gesteine verschiedenes Gefüge (Textur). In manchen Gesteinen sind alle Gemengteile richtungslos angeordnet, in vielen aber ordnen sich gewisse Gemengteile, namentlich die blätterigen (Punkt 2: 3., 4., 5.), nach bestimmten Ebenen mehr weniger parallel an; es entsteht die schieferige Textur, die den kristallinen Schiefen, den meisten Schichtgesteinen, aber auch manchen Erstarrungsgesteinen eigen ist. Parallel den Schieferungsflächen verläuft in Gesteinen mit schieferiger Textur die beste Teilbarkeit, die vom Techniker als „Gang“ des Gesteins, in manchen Gegenden als „Gare“ oder als Lager-, Tafel-, auch Abhubspaltung bezeichnet wird.

Bei der flaserigen Textur wechseln linsenförmige platte und körnige Lagen von Gemengteilen mit noch dünneren schuppigen Lagen ab, die sich den ersteren anschmiegen. Weiderlei Lagen sind gleichgerichtet, dadurch erhalten Gesteine mit dieser Struktur einen grobschieferigen Bau.

Schuppig heißt die Textur, wenn das Gestein vorzugsweise aus kurzen dünnen Blättchen besteht.

10. Lineares Parallelgefüge. Fließgefüge. Im Gestein sind Gemengteile von einseitiger Längenausdehnung auf weite Strecken gleichgerichtet. Das hat seine Ursache bei Erstarrungsgesteinen in Strömungen im Schmelzfluß während der Verfestigung des Gesteins, bei Schichtgesteinen und kristallinen Schiefen in einem einseitig gerichteten Drucke, der die säuligen oder blättrigen Gemengteile zwingt, sich senkrecht zur Druckrichtung einzustellen, Gesteine mit solchem Gefüge besitzen nach der Flußrichtung eine leichtere Spaltbarkeit als senkrecht dazu.

11. Kugeliges Gefüge. Sowohl in den Erstarrungs- als auch in den schichtigen Gesteinen kommt es vor, daß Gemengteile sich um einen idellen Punkt oder um ein Korn eines Gemengteiles, selbst um fremde Körper radialstrahlig oder kugelschalig oder in beiden Weisen zugleich anordnen. Dadurch entstehen mehr weniger scharf abgegrenzte kugelige Gebilde verschiedener Größe. Hieher gehören die Kugelgranite, Kugeldiorite usw., die namentlich einen kugelschaligen Aufbau besitzen. Radialstrahlig gebaut sind die Sphärokrystalle, Sphärolithe und Variolite. Je nach der Art der Kugelgebilde spricht man dann von kugeligem, sphärolithischem oder variolithischem Gefüge.

Bei den Schichtgesteinen kann volithisches Gefüge auftreten. Das Gestein besteht in einem solchen Falle gänzlich oder doch zum größten Teil aus kleinen Kugeln, die entweder kugelschalig oder radialstrahlig gebaut sind. Das bekannteste Beispiel für volithisches Gefüge liefert der Erbsenstein von Karlsbad. Viele Kalk, Mergel, Eisenzerge und andere Gesteine zeigen volithischen Bau.

Dolithische Gesteine, überhaupt Gesteine mit kugeligem Gefüge, zeigen geringere Festigkeit als andere, weil bei stärkerer Beanspruchung des Gesteins sich entlang der Oberflächen der Kugeln leicht Trennungsflächen ergeben.

12. Kompaktes und poröses Gefüge. Wenn der gesamte Gesteinsraum von Gesteinsmasse stetig erfüllt ist, heißt das Gestein kompakt, enthält das Gestein jedoch kleinere und größere leere Zwischenräume, so wird dieses Gefüge je nach der Zahl, Größe, Form und Entstehung der Hohlräume porös, zellig, bläsig, schwammig oder schlackig genannt. Bei porösem Gefüge sind zahlreiche, aber kleine Hohlräume vorhanden; größere ebenflächige Hohlräume bedingen das zellige Gefüge (Kalktuff); Ergußgesteine mit größeren, glattwandigen Hohlräumen besitzen ein bläsiges Gefüge; bei schwammigem Gefüge sind die Wände zwischen den Hohlräumen sehr dünn (z. B. Bimsstein); schlackig heißt ein Gestein mit zahlreichen, unregelmäßig verzerrten Hohlräumen, zwischen denen verschieden dicke Wände vorhanden sind. — Werden die Hohlräume poröser oder bläsiger Gesteine mit Mineralneubildungen erfüllt, spricht man von Mandelsteingefüge.

Gesteine mit porösem Gefüge besitzen ein geringeres Raumgewicht (Punkt 13) als die kompakten, sie eignen sich deshalb wegen ihrer Leichtigkeit zu Gewölben, Kuppelbauten u. dgl. Der Travertin (ein lückiger Kalkstein aus der römischen Campagna, namentlich von Tivoli) lieferte wegen seiner Leichtigkeit und Festigkeit den Baustein für die großen Bauten des alten und neuen Rom, Peterskirche, Kolosseum, Thermen usw. Trotz der Porosität sind solche Gesteine zäh und besitzen eine verhältnismäßig geringe Abnutzbarkeit.

13. Das Raumgewicht (Gewicht der Raumeinheit einschließlich der Porenräume) poröser Steine ist gering. Poröser Kalkstein besitzt ein Raumgewicht von etwa 1·65, Bimsstein 0·95, dichter Kalkstein hingegen rund 2·50. Das spezifische Gewicht (Gewicht der Raumeinheit des Gesteins, ausschließlich Porenräume) ist für reinen Kalkspat 2·6 bis 2·8, für Bimsstein 2·042.

Vollkommen dürfte die Raumerfüllung bei den wenigsten Gesteinen sein, wenn sie auch dem bloßen Auge als kompakt erscheinen. Es treten allgemein bei den Gesteinen, wie Graniten, Kalksteinen, Sandsteinen usw., kleine, in der Entstehung der Gesteine bedingte eckige oder rundliche Hohlräume zwischen den Gemengteilen auf, weil sich diese nicht allseitig berühren.

Die Gesteine sind in Folge ihrer Porosität mit Gasen oder Flüssigkeiten durchdränkbar, die Menge der vom Gestein aufnehmbaren Flüssigkeit hängt von der Anzahl und Größe dieser Hohlräume ab.

Einen Maßstab für die Menge der in einem Gestein vorhandenen Hohlräume liefert das Verhältnis des Raumgewichtes zum spezifischen Gewichte.

14. Die Gesteinskörper in der Natur sind allenthalben von trennenden Flächen durchsetzt, die entweder schon bei der Bildung des Gesteins entstanden sind oder ihre Ursachen in Vorgängen mechanischer Art haben, die die Gesteine später erfährt haben.

a) Bei den Sedimentgesteinen entstehen Trennungsf lächen (Schichtfl ächen), wenn die Ablagerung der gesteinsbildenden Stoffe (Schlamm, Sand) eine zeitliche Unterbrechung erfährt und nach derselben wieder anhebt oder wenn ein Wechsel in der Art des abgesetzten Materials stattfindet, z. B. auf eine Ablagerung von Sand eine solche von feinerem Schlamm folgt. Beide Ereignisse werden sich später im ausgetrockneten und erhärteten Gestein durch die Bildung von Trennungsf lächen, „Schichtfl ächen“, äußern. Der blattförmige oder bankartige Gesteinstheil zwischen je zwei Schichtfl ächen heißt Schicht. Der kürzeste Abstand zwischen zwei Schichtfl ächen mißt die Mächtigkeit der betreffenden Schicht. Die Schichtfl ächen verlaufen gewöhnlich unter sich ziemlich parallel. Die Schichten lagen zumeist ursprünglich waagrecht. Die Oberfläche der Schicht ist die Dach- oder Firzfl äche, die Unterfl äche heißt Sohlfl äche oder Sohle.

b) Beim Austrocknen und Erhärten solcher unter Wasser gebildeter Schichtgesteine sondern sich größere Teile voneinander, zwischen ihnen bilden sich senkrecht zu den Schichtfl ächen verlaufende Absonderungsklüfte, die zumeist von oben gesehen einen unregelmäßigen Verlauf nehmen.

Die Klüfte (Joje) zerteilen die Gesteinskörper im Vereine mit den Schichtfl ächen in annähernd würfelförmliche Blöcke (Quadersandstein) oder sie erteilen den Gesteinskörpern wenigstens die Neigung, bei der Bearbeitung in der Richtung dieser Fl ächen sich teilen zu lassen.

c) Auch beim Festwerden der flüssigen Massen der Erstarrungsgesteine findet Schrumpfung statt, die zur Bildung von Absonderungsklüften führt. Diese nehmen bei Graniten, Syeniten usw. zuweilen einen ähnlichen Verlauf wie bei Sandsteinen; es bilden sich durch waagrecht verlaufende Absonderungsf lächen Bänke, die durch darauf senkrecht stehende Fl ächen in kubische Blöcke zerfallen. Die Abf ählung und die ihr folgende Schrumpfung des Gesteinskörpers beginnt wie die Austrocknung von der Oberfläche aus und schreitet von außen nach innen fort. Die Absonderung des erhärtenden Gesteins und die Bildung von Klüften muß im gleichen Sinne fortschreiten. Deshalb stehen diese Klüfte senkrecht auf der Außenfl äche der Gesteinskörper.

d) Bei oberfl ächlich ausgebreiteten Erstarrungsgesteinen (Basalt, Phonolith, Quarzporphyr) tritt oft eine säulenförmige Absonderung auf. Dicke und Länge der Säulen wechseln, der Querschnitt ist vier-, sechs- bis vieleckig. Verlauf der Säulen gerade oder gebogen. Dickere Säulen zerteilen sich häufig senkrecht zu ihrer Längsachse in Platten. In deckenförmigen Gesteinskörpern stehen

die Säulen in der Regel lotrecht, in gangförmigen waagrecht, in Schlotausfüllungen radialstrahlig, stets senkrecht zur Abkühlungsfläche. Im Innern größerer Körper von Erstarrungsgesteinen ordnen sich die Säulen bisweilen um mehrere Mittelpunkte, bzw. Flächen, je nach dem Fortschreiten des Festwerdens.

e) Plattige Absonderung kann sich bei schichtigen und Erstarrungsgesteinen einstellen. Die Platten erreichen verschiedene Dicke und Flächenausdehnung. Die Richtung der letzteren verläuft parallel zur Abkühlungs- bzw. Austrocknungsfläche des Gesteinskörpers. Die Platten werden beim Phonolith und bei phonolithischen Tephriten so dünn, daß sie zu einfachen Überbrückungen von Wasserläufen, Straßengräben usw. zu benutzen sind.

f) Kugelige Absonderung tritt bei Graniten, Dioriten, Basalten und anderen Gesteinen auf. Der Durchmesser der Kugeln schwankt in weiten Grenzen. Namentlich durch beginnende Verwitterung lösen sich in den Gesteinen mit kugeliger Absonderung die einzelnen Kugeln voneinander und zerfallen in konzentrisch angeordnete Schalen.

15. Trennungsflächen verschiedener Art bilden sich in fertigen Gesteinskörpern, wenn diese im starren Zustande einem Gebirgsdrucke ausgesetzt sind. Ist der Druck nicht allzu stark, so bleibt es bei der Bildung von Klüften, höherer Druck vermag dann aber auch Verschiebungen der Teile entlang der Trennungsflächen herbeizuführen, ja es kann sogar zu Zerreibungen und Zermalmungen von kleineren oder größeren Teilen kommen. Der Gesteinskörper zeigt Kataklasstruktur. Mit einer solchen Struktur versehene Gesteine nennt man Mylonite.

Die von den Geologen als Pressungs- oder Druckklüfte (Diaklaven) bezeichneten Trennungsklüfte werden von den Steinmetzen Lofe, auch Laasse, Lassen, Schlichten, Schnitte genannt. Sie durchlaufen die Gesteinskörper in vorwiegend steiler Stellung in ungefährr paralleler Anordnung und reichen in unbekannte Tiefen herab. Bisweilen tritt etwa senkrecht zu dem einen System von Lofen ein zweites System gleicher Klüfte auf, z. B. im Gebiete des sächsisch-böhmischen Quaderandsteins. Dadurch zerfallen die Gesteinskörper in lotrechte Pfeiler oder größere rechteckig begrenzte Gebilde.

Jene Zonen in den Gesteinskörpern, wo durch Gebirgsdruck (Dynamometamorphose) die Pressungsklüfte sich häufen und die Teile zwischen den Klüften zerstückelt, zermalmt oder ausgewalzt sind und die sich deutlich als Störungszonen erkennen lassen, wird der Steinbruchtechniker meiden, aber auch ihrer Nähe ausweichen, weil „Haarrisse“ („Stiche“) oft noch in weiter Entfernung von den eigentlichen Störungszonen im Gesteinskörper sich vorfinden, die das Gestein für viele Zwecke unbrauchbar machen.

16. Von der Oberfläche aus lösen sich zahlreiche Gesteinskörper unter Einfluß des Temperaturwechsels zwischen starker Sonnenbestrahlung und folgender Abkühlung in bankförmige Teile auf, die unmittelbar unter der Oberfläche dünn, nur wenige Zentimeter

stark, nach der Tiefe zu allmählich dicker werden, auf 1 m, 3 m, 10 m usw. Dicke auswachsen können. Die trennenden Flächen hat man Bankungsflüfte (Bathroklasen) genannt. Gegen die Tiefe zu verlieren sie sich.

Gesteine mit parallelen Absonderungs- oder Bankungsflüften bezeichnet man als „lagerhaft“.

17. Alle in den Punkten 14 bis 16 genannten Trennungsflächen, Schichtflächen, Löss-, Absonderungs- und Bankungsflüfte sind bei der Bewertung eines Gesteinskörpers wohl zu beachten. Sie unterstützen gegebenenfalls den Steinbruchbetrieb in wesentlicher Weise. Treten sie in großen Abständen auf und besitzen sie regelmäßigen Verlauf wie bei der Bankung und kubischen Absonderung, so können sie beim Abbau des Gesteins und der Gewinnung großer Werkstücke förderlich sein oder bei plattiger und säuliger Absonderung die Gewinnung von Bruchsteinen und Schottermaterial begünstigen.

Andererseits machen zahlreiche und unregelmäßig verlaufende Absonderungs- und Trennungsflächen einen Gesteinskörper für die Gewinnung regelmäßiger und größerer Werkstücke ungeeignet.

18. Lagerungsformen und Lagerungsweise der Gesteine. Die äußere Form, die die einzelnen Gesteinskörper nach ihrer Entstehung zeigen und in der sie sich miteinander zur festen Erdrinde verbinden, ist je nach der Art ihrer Bildung sehr verschieden. Gesteine, die sich aus dem Wasser oder aus der Luft abgesetzt haben, bilden Schichten, die nach ihrer Folge übereinander lagern, die früher gebildet unten, die späteren oben. Die Erstarrungsgesteine dringen aus der Tiefe empor, durchbrechen die vorhandenen Gesteine und zeigen diesen gegenüber eine durchgreifende Lagerung. Sie erfüllen entweder Klüfte und Hohlräume in der Erdkruste und bilden daselbst Gänge, Intrusivlager, Lakkolithen, Stöcke, Schlotausfüllungen oder sie gelangen bis an die Oberfläche, breiteten sich darüber aus und erscheinen als Decken, Ströme und Kuppen.

19. Die Entstehung von Schichten ist schon in Punkt 14 beschrieben. Bei längerer Dauer des Vorganges der Sedimentation lagern sich auf einer fertigen Schicht immer neue Schichten ab. Dadurch entstehen Schichtreihen (Schichtsysteme), in denen jede jüngere Schicht das Hangende der nächst älteren bildet und diese wiederum das Liegende der jüngeren.

Unterscheidet sich eine Schicht oder eine Reihe von Schichten von den anderen durch eine abweichende mineralische Zusammensetzung, so nennt man sie Lager, besonders wenn sie aus technisch nutzbaren Mineralen bestehen, z. B. Erzlager, Steinsalzlager, Kalksteinlager, oder auch Flöze, z. B. Kohlenflöze.

20. Parallel den Schichtungsflächen ist in der Regel eine leichtere Teilbarkeit des geschichteten Gesteinskörpers wahrzunehmen, die man Schieferung nennt. Von dieser Regel findet aber bisweilen eine Abweichung statt, es treten parallele Trennungsflächen im Gestein auf, die nicht mit der Schichtung gleichlaufen, sondern sie unter

irgendeinem Winkel schneiden. Diese Erscheinung heißt falsche, auch transversale Schieferung, Druckschieferung, sekundäre Schieferung, englisch Cleavage. Die Spaltbarkeit ist in der Richtung der Druckschieferung zumeist eine vollkommenerere als in der Schichtungsrichtung. Die transversale Schieferung ist eine Folge des Gebirgsdruckes, dem die Schiefer ausgesetzt waren. Ihre Richtung ist senkrecht zur Druckrichtung. Sie tritt regelmäßig in den älteren Sedimenten auf. Die ebenflächige gute Spaltbarkeit der Dachschiefer (z. B. von Waltersdorf in Nordmähren, Lehesten in Thüringen) ist nach der Druckschieferung gerichtet. Tonschiefer, in denen zwei Spaltungsrichtungen, Schichtungsspaltbarkeit und Druckschieferung, gleichzeitig auftreten und sich unter größerem Winkel schneiden, eignen sich zur Gewinnung von Griffeln, Griffelschiefer.

21. Ursprünglich zeigten die meisten Schichtgesteine eine waagrechte Lagerung ihrer Schichten. An vielen Orten der Erdrinde wurde dann die frühere Lagerung der Schichtenreihen gestört, die Schichten wurden: a) einseitig aufgerichtet; b) durch horizontale Seitenschub gebogen und gefaltet; c) zerbrochen und in vertikaler Richtung verschoben, verworfen und überschoben.

Die einseitige Aufrichtung ist der einfachste Fall der Störung (Dislokation). Um die infolge der Störung hervorgerufene neue Lagerung der Schichten zu beschreiben, stellt man die Richtung der Schichtflächen gegen den geographischen Meridian und die Neigung gegen die waagrechte Ebene fest. Das erstere wird das Streichen, das zweite das Fallen (Verflächen) der Schicht genannt.

Die gefalteten Schichten bilden Mulden (Synklinale) und Sättel (Antiklinale).

Verworfenne Schichten hingen ursprünglich zusammen, sind aber durch einen Riß (Spalte) voneinander getrennt und entlang der Trennungsfläche gegenseitig verschoben worden.

22. Zwei verschiedene, aneinander grenzende Schichtenreihen können zueinander in folgenden Verbandsverhältnissen stehen. Entweder sind die Schichten beider Reihen gleichgerichtet, sie stehen dann zueinander im Verhältnis der gleichförmigen (konfordanten) Lagerung, oder die Schichten zeigen in den beiden Reihen ganz abweichende Richtungen; sie befinden sich in ungleichförmiger oder diskordanter Lagerung.

23. Lagerungsformen der Erstarrungsgesteine.

a) Gänge stellen plattenförmige Gesteinskörper dar, die Spalten ausfüllen. Sie durchsetzen quer die Nebengesteine, Schicht- und Erstarrungsgesteine. In Schichtgesteinen können sie auch zwischen die Schichten eindringen und in ihnen streckenweise parallel laufen, sie heißen dann Lagergänge. Auch bei der Beschreibung der Gänge bestimmt man die Lagerung des Ganges durch das Verhältnis der Längsrichtung zum Meridian, das man das Streichen nennet, und durch die Neigung gegen den Horizont, die man das Fallen (Verflächen) heißt.

b) Stöcke sind größere Gesteinsmassen von verschiedener Ausdehnung, die mit rundlichen Umrissen im Nebengestein stecken, oft mit steil in die Tiefe fallenden seitlichen Begrenzungsflächen. Manche Granitstöcke erstrecken sich meilenweit in die Länge und Breite. Von den Stöcken zweigen sich nicht selten Äste ab, die gangförmig in das Nebengestein eindringen und Apophysen genannt werden.

c) Lakkolithen sind Erstarrungsgesteinskörper von brotlaibähnlicher Form, unten flach, oben gewölbt, in die der Schmelzfluß zwischen vorhandene ältere Schichtgesteine bei gleichzeitiger teilweiser Aufwölbung eingedrungen ist. Auch die Lakkolithen senden Apophysen in das Nebengestein, die sich oft den Schichtfugen folgend zu Lagergängen entwickeln. Diese umhüllen nicht selten in mehrfacher Folge zwiebelschalig den Kern des Lakkolithen.

d) Schlotausfüllungen sind zylindrische Ausfüllungen von Durchschlagröhren durch verschiedenerelei Gesteine mit Erstarrungsgesteinsmassen. Sie steigen aus der Tiefe auf und überragen an der Erdoberfläche ihre Umgebung infolge größeren Abtragungswiderstandes in Form kleiner Kuppen. Ihr Durchmesser ist klein, er geht gewöhnlich nicht über einige Meter; der Querschnitt ist kreisrund oder elliptisch.

e) Decken stellen weit ausgebreitete Oberflächenergüsse von Erstarrungsgesteinen dar, die nach allen Richtungen mehr oder weniger waagrecht liegen. Sie erreichen bisweilen beträchtliche Mächtigkeiten. Nicht selten sind mehrere Decken übereinandergelassen. Solche Decken haben besonders die dünnflüssigen Basalt- und Tephritmagmen geliefert, aber auch Quarzporphyr sind deckenförmig ausgeflossen. Bei Bozen kennt man vier übereinanderlagernde Decken von Quarzporphyr, auf Island und im Dekhan (Vorderindien) liegen bis hundert Basaltdecken übereinander.

f) Ströme sind Oberflächenergüsse von Erstarrungsgesteinen, die von ihrem Ausbruchsorte aus auf geneigter Unterlage als verhältnismäßig schmale stromförmige Körper nach abwärts geflossen sind. Die lebendigen Vulkane liefern vor unseren Augen solche Ströme.

g) Kuppen überragen als kegels-, dom- oder glockenförmige Berge ihre Umgebung und sind durch Aufstauung von Erstarrungsgesteinsmaterial über der Ausflußöffnung entstanden. Namentlich Basalte, Phonolithe, Trachyte, Andesite usw. haben den Stoff zu vulkanischen Kegeln und Kuppen geliefert und liefern ihn noch heute.

24. Veränderungen an den Gesteinen. Die meisten Gesteine der Erdoberfläche befinden sich nicht mehr in dem Zustande, den sie bei ihrer Entstehung erhalten haben, sondern haben Veränderungen ihrer Gestalt, ihres Gefüges und auch des sie aufbauenden Stoffes erfahren.

Die verschiedenen Veränderungen lassen sich auf folgende Ursachen zurückführen:

a) Einwirkung klimatischer Einflüsse (Erwärmung, Frost, Temperaturwechsel) und der Bestandteile der Atmosphäre (Sauerstoff, Kohlenäure, Wasser usw.) (Raumänderung, Verwitterung).

b) Wirkung vulkanischer Dämpfe (Pneumatolyse), Thermen, Sauerlinge usw.

c) Berührung mit einem durchbrechenden Erstarrungsgesteinsmagma (Kontaktmetamorphose).

d) Druck und Verschiebung bei gebirgsbildenden Vorgängen (Dynamometamorphose, regionale Metamorphose).

Durch diese Einwirkungen erleiden die Gesteine oft recht tiefgreifende Veränderungen. Die durch Erwärmung und Wasserabsorption hervorgerufenen Raumänderungen der Gesteine sind rückführbar (reversibel), die Änderungen anderer Art und aus anderen Ursachen sind bleibend (irreversibel).

Rückführbare Veränderungen. Durch Erwärmung dehnen sich die Gesteine im allgemeinen aus, bei folgender Abkühlung schwinden sie. Besteht das sich erwärmende Gestein nur aus einem Mineral, so ist die Ausdehnung und Schwindung entsprechend dem Wärmeausdehnungskoeffizienten des betreffenden Minerals. Bei Gesteinen, die aus verschiedenen Mineralien sich zusammensetzen (z. B. Granit), ist die Wärmeausdehnung abhängig von den Ausdehnungskoeffizienten dieser Minerale.

Auch infolge Aufnahme von Adsorptionswasser aus der Luft dehnen sich die Gesteine, mit Abgabe desselben schwinden sie. Bei hinreichend langer Lagerung in Luft von konstanter Dampfspannung stellen sich Gleichgewichte ein, die im konstanten Volumen und im konstanten Wassergehalt zum Ausdruck kommen.

Wesentliche Raumänderungen durch Adsorption treten bei Gesteinen auf, die Kolloidminerale enthalten. Werden bei längerem Lagern in Luft von hohem Dampfdruck größere Wasseraufnahmen und Längenzunahmen mit sehr langsam abnehmender Geschwindigkeit beobachtet, so deutet dies auf die Anwesenheit quellender Kolloide.

Im Wasser vollziehen sich diese Vorgänge sehr rasch. Treten neben Änderungen der Adsorptionszustände auch Temperaturänderungen auf, so sind die hierbei beobachteten Raumänderungen kombinierte Wirkungen der Adsorption und der Temperatur.

25. Verwitterung. Durch die Einwirkung der Bestandteile der Atmosphäre, Sauerstoff, Wasser, Kohlensäure, und durch den Wechsel von Hitze und Frost erleiden die Gesteine eine Reihe von Veränderungen: Verfärbung, Auslockerung, teilweise oder gänzliche Auflösung, chemische Zerspaltung und Zerfall. Es ergeben sich in der Regel im Wasser lösliche Verbindungen, die weggeführt werden, und lockere Lösungsrückstände.

Die frischen blauen oder blaugrauen Farben der Gesteine werden in rostfarbige übergeführt, die in Punkt 2 (Seite 51) unter 12 bis 14 genannten Minerale werden z. B. einfach gelöst, die daselbst unter 2 bis 9 angeführten Gesteinsgemengteile zerfallen zu Lösungen von Silikaten und unlöslichen Rückständen.

Die zum „Sonnenbrand“ neigenden Erstarrungsgesteine (Basalte, Phonolithe usw.) zerfallen zu Graupen.

Alle stärker angewitterten Gesteine haben geringere Festigkeit erlangt.

26. Schon während des Ausbruches eines Erstarrungsgesteinsmagmas und auch während der Verfestigungsperiode entströmen dem Magma (siehe Punkt 4) vielerlei heiße Gase und Dämpfe, die in den Nebengesteinen theils zerstörend wirken, theils aber entlang Klüften und Spalten neue Minerale absetzen (z. B. Fluorit, Turmalin) oder Durchtränkung mit Kieselsäure, mit Erzen u. dgl. bewirken. Später können sich diese Vorgänge abschwächen zur Zumarcolentätigkeit. Alle diese, durch vulkanische Dämpfe und Gase hervorgerufenen Erscheinungen und Veränderungen faßt man als Pneumatolyse zusammen.

27. Von den Berührungsflächen eines Erstarrungsgesteins mit seinen Nebengesteinen aus erfahren die letzteren Erhärtung und oft auch innige Durchtränkung mit den aus ersteren austretenden Dämpfen. Dadurch erfährt das Nebengestein tiefgreifende Veränderungen. Durch bloßes Erhitzen kann Verglasung, Frittung, Verkokung des Nebengesteins eintreten. Die vulkanischen Dämpfe führen Stoffe zu, die bei der gesteigerten Temperatur eine Umlagerung des im Nebengestein vorhandenen Stoffes zu neuen Mineralien bewirkt. Durch die Berührung (Kontakt) mit dem Erstarrungsgesteinsmagma wird so das Nebengestein stofflich und strukturell verändert, es erleidet eine Kontaktmetamorphose, die ihrem Grade nach am stärksten am unmittelbarsten Kontakt ist und sich mit der Entfernung vom Kontakt allmählich abschwächt und endlich ganz aufhört. Größere Granitkörper sind mit einem Kontaktthone von mehreren Kilometern Durchmesser umgeben. Weiche Tonstiefer verändern sich im Kontakt zu harten, festen Schieferhornfelsen, Kalk und Mergel zu festen Kalksilikat-hornfelsen. Der Name „Hornfels“ drückt die Zähigkeit dieser Kontaktgesteine im Vergleiche zu ihren Ursprungsgesteinen aus.

28. Veränderungen durch gebirgsbildende Vorgänge sind recht mannigfaltig und je nach den besonderen Verhältnissen der den Angriffen ausgesetzten Gesteine sehr verschieden. Unter den Kräften, die gebirgsbildend wirken, stehen Druckkräfte obenan. In der Erdrinde treten vielfach horizontal gerichtete Druckkräfte auf, deren Wirkung bereits in Punkt 15 als Zermalmung, Zerreißung, Klüftbildung usw. beschrieben worden ist. Sie führen auch zu den in Punkt 21 angeführten Störungen normal lagernder Schichtgesteine, zur Faltung, Aufrichtung von Schichten, Überschiebungen usw. Bei diesen Vorgängen werden durch den Druck Bewegungen ausgelöst, die sich nur vollziehen konnten, wenn die Möglichkeit zum Ausweichen gegeben war; deshalb sind diese Erscheinungen an die nahe der Oberfläche gelegenen Teile der Erdkruste gebunden.

In den tieferen Teilen der Erdrinde herrscht infolge des Gewichtes des Überlastenden ein allgemeiner großer Druck. Unter solchen Verhältnissen streben die Stoffe der Minerale nach dem kleinsten Raum, die Mineralsubstanzen lagern sich um und treten zu solchen Anordnungen zusammen, die den kleinsten Raum einnehmen. Ist die Möglichkeit des Ausweichens nach einer Richtung vorhanden, so

werden die neu gebildeten Minerale langgestreckte und gleichgerichtete Formen annehmen, es entsteht das in Punkt 10 beschriebene lineare Parallelgefüge in Schichtgesteinen und kristallinischen Schiefer. Ausbildung blätterigen Gefüges und die in Punkt 20 beschriebene transversale Schieferung entsteht unter ähnlichen Druckverhältnissen, die ein Ausweichen nach zwei Richtungen gestatten.

Unter gleichzeitiger Wirkung höheren Druckes und hoher Temperatur in größeren Tiefen sind die kristallinischen Schiefergesteine entstanden.

II. Beschreibung.

A. Erstarrungsgesteine.

- 29, 30. Tiefengesteine. Ergußgesteine. Ganggesteine.
31, 32. Ganggesteine, Pegmatite.

I. Tiefengesteine.

33. Granite.
34. Gangfolge des Granits.
35. Syenite.
36. Monzonite.
37. Elaeolithsyenite.
38. Diorite.
39, 40. Gabbro.
41. Peridotite und Pyroxenite.

II. Ergußgesteine.

42. Strukturen der Ergußgesteine.
43, 44. Quarzporphyre und Liparite.
45. Quarzfreie Porphyre und Trachyte.
46. Phonolithe.
47. Andesite und Porphyrite.
48. bis 51. Basalte. Melaphyre. Diabase. Sonnenbrenner.
52. Pikrite und Pikritporphyrite.
53. Gesteinsgläser. Pechsteine. Bimssteine.
54. bis 56. Vulkanische Tuffe.

B. Schichtgesteine.

- 57, 58. Einteilung der Schichtgesteine.

I. Trümmergesteine.

59. Übersicht der Trümmergesteine.
60. Tongesteine (Pelite). Ton. Kaolin. Lehm.
61. Schieferton.
62. Tonstiefer. Dachstiefer.
63. Psammite und Psaphite. Sand.
64. Kiesel usw.
65. Steinschlag.
66. Konglomerate. Breccien.
67. bis 72. Sandsteine. Grauwacken.
73. bis 76. Kieselgesteine. Polierschiefer. Kieselstiefer.

II. Fällungsgesteine.

77. Kohlensäure Gesteine.
78. bis 88. Kalksteine.
89. bis 91. Leithakalk.
92, 93. Marmor.
94. Dolomite.
95. Magnesit.
96, 97. Gips

C. Kristalline Schiefergesteine.

98. bis 100. Gneise.
101. Granulit.
102. Glimmerschiefer, Phyllite.
103. Quarzstiefer. Quarzite.
104. Hornblendegesteine. Amphibolite.
105. Serpentine.

A. Erstarrungsgesteine.

29. Die Erstarrungsgesteine (siehe Punkt 4, Seite 51) haben bei ihrem Aufstiege aus der Tiefe entweder die Oberfläche nicht erreicht, sie sind in Hohlräumen der Erdkruste steckengeblieben und mehr weniger tief unter der Oberfläche erstarrt — Tiefengesteine —, oder sie sind bis an die Oberfläche gelangt und haben sich hier ausgebreitet — Ergußgesteine. Jedes Magma kann je nach den Umständen ein Tiefengestein oder ein Ergußgestein liefern. Diese unterscheiden sich stofflich fast nicht, wohl aber durch geologisches Auftreten, Struktur und Textur. Die Tiefengesteine besitzen kristallinisch-körnige Struktur, sind kompakt ausgebildet und bilden größere Stöcke, die Ergußgesteine sind porphyrisch (Punkt 7) oder dicht, auch glasig, bisweilen schlackig-porös entwickelt und treten in Strömen, Decken, auch gangförmig auf.

30. Von den tiefen Gesteinstöcken aus sind Teile des Magmas in benachbarte Spalten eingedrungen und in ihnen zu gangförmigen Gesteinskörpern, den Ganggesteinen, erstarrt. Diese zerfallen nach ihrem stofflichen Bestande und Struktur in drei Reihen: a) Die granitporphyrischen Ganggesteine haben den stofflichen Bestand der Tiefengesteine, aber eine porphyrische Struktur. b) Die aplitischen und pegmatitischen Ganggesteine sind reicher an Kieselsäure als das Tiefengestein, von dem sie stammen, auch lichter gefärbt. c) Die lamprophyrischen Ganggesteine hingegen sind basischer als die zugehörigen Tiefengesteine, reicher an Eisen, Kalzium und Magnesium und dunkler gefärbt.

31. Jedes der im folgenden Abschnitte angeführten Tiefengesteine kann von einem Gefolge von Ganggesteinen aller drei vorgenannten Reihen umgeben sein. Deshalb ist die Anzahl der auftretenden Ganggesteinsarten eine sehr große. Die Ganggesteine stellen wohl ihrem Umfange nach bloß kleinere geologische Körper dar, besitzen jedoch teilweise technische Bedeutung. Alle können örtlich zur Gewinnung von Bruchsteinen und als Schottermaterial verwendet werden. Die Schiffergneis durchsetzenden lamprophyrischen und granitporphyrischen Ganggesteine der Loja bei Persebeug in Niederösterreich (Kerfantite, auch Porphyrite und Syenitporphyre) werden zur Schottergewinnung für die Stadt Wien abgebaut.

32. Aus den grob-, ja bisweilen riesenkörnigen Pegmatiten, welche die Granit- und Syenitstöcke begleiten, werden die Feldspate, Glimmer und Quarze gewonnen. Granit- und Syenitpegmatite liefern in Schweden und Norwegen, aber auch in den Vereinigten Staaten Nordamerikas große Mengen von Feldspat, Granitpegmatite in Bengalen, in Kanada und in den Vereinigten Staaten Nordamerikas die größten Mengen von Handelsglimmer. Auch in Steiermark (Koralpe) wurden in neuerer Zeit Granitpegmatite zur Gewinnung von Handelsglimmer abgebaut.

I. Tiefengesteine.

1. Familie der Granite.

33. Gleichmäßig fein- bis grobkörnige Gemenge von vorherrschend Quarz, Kalifeldspat und Glimmer, bisweilen mit Hornblende. Granit mit dunklem Glimmer (Biotit) heißt Granitit. Hornblendegranite werden in der Steinindustrie irrtümlich als „Syenit“ bezeichnet. Die Industrie nennt verschiedene Diabase, Diorite, ja Kalksteine, Marmore, Konglomerate fälschlich „Granit“. — Farbe vorwiegend licht- bis dunkelgrau (blauer Granit), auch rot und gelblich; spezifisches Gewicht 2.6 bis 2.75; Druckfestigkeit zwischen 1000 und 2400 kg/cm^2 ,¹⁾ im Maximum über 3000 kg/cm^2 . — Stofflich sind die Granite ausgezeichnet durch hohen Gehalt an Kieselsäure, 65 bis 80%, an Alkalien, 6 bis 9%, durch Armut an Eisen, Kalk, und Magnesia.

Die Granite bilden vorwiegend Stöcke, die häufig bankförmige Zerklüftung, auch kubische Absonderung (Punkt 14, e) zeigen. Sie besitzen mannigfaltige Verwertbarkeit als Werk-, Zier-, Bildhauer-, Pflaster-, Schotterstein, je nach Festigkeit, Struktur, Farbe usw. und haben von allen Tiefengesteinen die größte Verbreitung; fast jedes Vorkommen wird örtlich ausgebeutet. — Der Handelsgranit wird vorzugsweise in Südschweden, das besonders hochrote Granite liefert, Norwegen, der Lausitz, Schlesien, im Fichtelgebirge, Schottland, Norditalien, Maine, Rhode Island, Kalifornien, auch an vielen Orten Mittelböhmens gewonnen. Für Wien und Österreich kommen besonders die Granite nördlich der Donau bei Mauthausen, Schärding, Neuhaus a. d. Donau, Dornach, Aigen, Gmünd, Schrems, Rogendorf, Steinbach usw. in Betracht.

34. Die Granitstöcke sind von Granitporphyren, Granitapliten, Granitepegmatiten, Minetten und Kerfantiten als Ganggesteinen begleitet. Diese sind gewöhnlich stark zerklüftet, deshalb nur als Mauersteine oder zu Schotter verwendbar, wie die Granitporphyre und Kerfantite bei Ybbs und Persebenzug.

2. Familie der Syenite.

35. Gleichmäßig körnige, quarzarme bis quarzfreie Gemenge von Orthoklas und einem der drei Minerale Hornblende, Glimmer (Biotit), Augit. Unterscheidet sich vom Granit durch das Fehlen von Quarz. Spezifisches Gewicht 2.7 bis 2.9. Man unterscheidet Hornblendesyenite, Glimmersyenite, Augitsyenite. Erstere sind dunkel, rot oder braun, die Augitsyenite grau oder dunkelgrün gefärbt. Letztere sind unter anderem im Kristianiagebiete (Norwegen), Tönsberg, Larvik, Langensundfjord verbreitet und werden in großen Blöcken gebrochen. Nach dem Orte Larvik sind sie Larvikite genannt worden. Larvikite zeichnen sich durch einen bläulichen Farbenshiller

¹⁾ Die hier und im folgenden angegebenen Druckfestigkeitsziffern umgrenzen nur beiläufig die Druckfestigkeit der betreffenden Gesteinsfamilie und können gewisse Vorkommen diese Werte sowohl unter- als überschreiten.

ihrer Feldspäte aus und werden deshalb in der Schleifindustrie „Norwegischer Labrador“, auch „Perlmutterlabrador“ genannt. Sie werden poliert zu Fassadenverkleidungen, Grabsteinen, Denkmalsokeln usw. häufig verwendet.

Die Druckfestigkeit schwankt zwischen 1700 und 2600 kg/cm^2 . Syenite sind in der gleichen Weise verwendbar wie die Granite, namentlich als Pflastersteine und als Schottermaterial.

Auch die Syenite bilden Stöcke, ihre Verbreitung ist aber eine geringere als die der Granite. Über die mit den Syeniten des südlichen Norwegens auftretenden Syenitpegmatite siehe Punkt 32.

36. Von den Syeniten unterscheiden sich die ihnen sonst verwandten Monzonite dadurch, daß unter ihren Gemengteilen neben Kalifeldspat ein Plagioklas in gleicher Menge austritt. In ihren übrigen Eigenschaften, Art des Auftretens, Verwendbarkeit usw., stimmen sie im allgemeinen mit den Syeniten überein.

3. Familie der Glaeolithsyenite.

37. Körnige Gemenge von Orthoklas und Nephelin mit Hornblende, Augit oder Glimmer. Sodolith und Titanit kommen häufig vor. Spezifisches Gewicht 2.5 bis 2.7. Geringe Verbreitung (Kristiania-gebiet in Norwegen, bei Ditro in Siebenbürgen, Little Rock und Magnet Cove, Nordamerika, von wo sie als Ziersteine verwendet werden usw.). Besitzen geringere Wetterbeständigkeit als die Granite und eigentlichen Syenite, werden gelegentlich zu Bau- und Pflastersteinen ausgebeutet.

4. Familie der Diorite.

38. Körniges Gemenge von Kalinatronfeldspat mit einem oder mehreren Gliedern der Hornblende-, Biotit- oder Augitmineralien. Von Farbe grau und weiß gesprenkelt oder bei kleinem Korn dunkelgrün. Früher allgemein „Grünstein“ genannt, auch noch heute wird dieser Name von Technikern verwendet. Ein Teil der Diorite wird in der Schleifindustrie als „Syenit“ oder als „schwarzer schwedischer Granit“ bezeichnet.

Tritt in Form kleiner Stöcke selbständig auf oder auch als randliche Ausbildungsform von Graniten. Letzterer enthält geringe Mengen von Quarz und heißt dann Quarzdiorit. Tritt vorherrschend Biotit auf, so nennt man solche Diorite Glimmerdiorit, bei vorherrschendem Augit Augitdiorit. Der Tonalit des Abamellengebietes und der Kieferferner ist wie die Granodiorite der Sierra Nevada und im übrigen Kalifornien ein biotit- und hornblendeführender Quarzdiorit. Solche quarzführende Gesteine vermitteln den Übergang von den Dioriten zu den Graniten.

Druckfestigkeit zwischen 2000 und 2600 kg/cm^2 . — Spezifisches Gewicht 2.75 bis 2.97. — Kieselsäuregehalt 45 bis 60%. Diorite werden wie die Granite zu Ziersteinen, Pflastersteinen usw. verwendet. Wegen ihrer dunklen Farbe benutzt man Diorite oft zur

Anfertigung von Grabdenkmälern. Diorite des Odenwaldes führen als Dekorationssteine den Namen „Syenit“, schwedische werden „schwarzer, auch blauer Granit“ genannt. Die feinkörnigen hornblendereichen Diorite liefern sehr zähe, widerstandsfähige Bausteine und Schotter.

5. Familie der Gabbro.

Körnige, schwarz oder grün und weiß gefleckte Gesteine von sehr wechselnder Korngröße, in denen ein kalkreicher Kalknatronfeldspat mit Augiten (Diabas oder auch Hypersthen) oder mit Hornblende zusammentritt. Wenn Olivin in größerer Menge erscheint, so wird das Gestein Olivingabbro genannt. Als Nebengemengteile sind Apatit, Magnetit, auch Magnetkies verbreitet.

39. Der Mineralbestand wechselt ungemein, Gemengteile treten zurück, andere reichern sich an, so daß viele Gesteinsarten sich herausbilden (Gabbro, Norit, Hornblendegabbro, Olivingabbro, Olivinnorit, Anorthosite, Peridotit, Pyroxenite, Eisenerzmassen). — Bilden Stöcke, Quer- und Lagergänge, auch Lager. — Spezifisches Gewicht ist hoch, 2·8 bis 3·1. Stofflich sind sie arm an Kieselsäure (40 bis 55%), reich an Kalk, Magnesia und Eisen, arm an Alkalien. — Druckfestigkeiten von 2000 bis 2800 kg/cm^2 , je nach der Größe des Kornes, bei sehr grobem Korn herab bis 1000 kg/cm^2 . Sehr zähe Gesteine, schwer zu bearbeiten, geben sehr dauerhafte Pflastersteine; wegen ihrer schönen Färbung aber auch als Ziersteine und zu Skulpturen verwendet. Ein Olivingabbro von Prato, nordöstlich Florenz, wird in der Kunstgeschichte als „Granitone“ oder Pietra di maschine, ein grüner Gabbro von Korsika als „Verde di Corsica“, dunkler schwedischer und amerikanischer „schwarzer Granit“ genannt.

40. Mit Gabbrogesteinen treten an vielen Orten Eisenerze von beträchtlichem Titangehalt auf, teils als selbständige Massen, teils als schlierige Ausscheidungen, Taberg, Småland in Schweden; bei Cumberland in Rhode Island, U. St. A.; Frankenstein im Odenwald, bei Ronsberg in Böhmen. Ferner stehen mit Gabbro Apatitgänge in Verbindung, so im südlichen Telemarken (Norwegen), in Lappmarken (Schweden) und im Ontariotale (Kanada).

6. Familie der Peridotite und Pyroxenite.

41. Am Aufbau beteiligen sich vorwiegend Olivin (Peridotite) oder Pyroxen (Pyroxenite). Ihre Struktur ist klein- bis großkörnig, die Farbe meist dunkel, oft grünlich, schwarzgrün. Stofflich zeichnen sie sich durch niedrigen Gehalt an Kieselsäure, Tonerde und Alkalien, dagegen hohen an Magnesia und Eisen aus. Das spezifische Gewicht ist deshalb sehr hoch, 3 bis 3·45. — Peridotitgesteine sind oft von Erzlagern (Nickel, Chromeisen, Kupfer usw.) wie die Gabbro begleitet. Sie enthalten auch das uralische Platin.

Aus Peridotiten gehen Serpentine hervor. (Siehe diese, Punkt 105, Seite 62.)

II. Ergußgesteine.

42. Jedes Gesteinsmagma, das unter bestimmten Umständen ein Tiefengestein lieferte, kann auch unter anderen Verhältnissen an die Erdoberfläche gelangen und hier zu einem Ergußgestein erstarrten. Es erscheint dann in anderer Form als das Tiefengestein und besitzt porphyrische oder glasige Struktur. (Siehe Punkte 7, 8, Seite 53.) Mit den Oberflächenergüssen stehen häufig lose, während des vulkanischen Ausbruches erzeugte Auswürfsmassen, vulkanische Aschen, Sande, Bomben, in Verbindung. Diese können später wieder zu zusammenhängenden festen Gesteinen, den vulkanischen Tuffen, verfestigt worden sein.

1. Familie der Quarzporphyre und Liparite.

43. Gesteine von der stofflichen Zusammensetzung der Granite (Kieselsäuregehalt 66 bis 78%), aber mit porphyrischer Struktur und in Form von Strömen, Decken, Gängen und Lagern auftretend. In einer dichten, grauen, gelblich oder braunroten Grundmasse liegen eingebettet größere Kristalle von Kalifeldspat und Quarz. Wenn Natronfeldspat an Stelle von Kalifeldspat tritt, so nennt man das Gestein Quarzkeratophyr.

Die Grundmasse löst sich bei mikroskopischer Untersuchung auf in ein feinkörniges Gemenge der Granitminerale, sie kann aber glasig (hyalin) erstarrt sein (Vitrophyre) oder zum Teil kristallinischförmig, zum Teil jedoch glasig entwickelt sein.

44. Quarzporphyre und Liparite sind stofflich und ihrer Struktur nach gleich; sie unterscheiden sich voneinander eigentlich nur durch ihr verschiedenes geologisches Alter. Die Liparite sind jung; Laven der liparischen Inseln, bei Schemnitz, Eperjes, Tokaj, Siebenbürgen. Die Quarzporphyre hingegen sind ältere Liparite, die vor der Kreidezeit, namentlich in den paläozoischen Zeiten, z. B. bei Bozen, bei Leipzig, Halle, Teplitz in Böhmen, Meissen in Sachsen und an anderen Orten ausgebrochen sind. Die Quarzporphyre sind während des langen Zeitraumes seit ihrem Ausbruch etwas verändert, besitzen in der Regel dunklere Farben als die hellen, jüngeren Liparite.

Die Decken von Quarzporphyre und Liparit sind bisweilen säulig, häufig aber plattig abgeplattet. Spezifisches Gewicht 2.4 bis 2.66. Druckfestigkeit 1800 bis 2800 kg/cm².

Liefers guten Schotter für Straßen und Eisenbahnen, auch Pflastersteine (Bozen, Innsbruck). Vorkommen, die größere Blöcke liefern, werden zu Werksteinen, Zier- und Grabsteinen verarbeitet („Sterzinger Porphyre“ der Umgebung von Bozen, von Löbdeburg bei Halle, Elsbalen in Schweden, Barnholt, Schriesheim und Weinheim in Baden, Mjekina in Galizien). Die porösen, wie die von Crawinkel in Thüringen, liefern Mählfesteine.

2. Familie der quarzfreien Porphyre und Trachyte.

Diese umfaßt ältere (quarzfreie Porphyre) und jungvulkanische (Trachyte) Oberflächenergüsse syenitischer Magmen.

45. Trachyte sind junge Ergußgesteine mit porphyrischer Struktur. In einer dichten, hell- bis dunkelgrauen, gelblichen, auch rötlichen, rauh anzufühlenden Grundmasse liegen größere Ausscheidlinge von Kalifeldspaten, spärlich von Biotit, Hornblende oder Augit eingebettet. — Die quarzfreien Porphyre (Orthophyre) sind als ältere Ergüsse weniger frisch, häufig rot bis braun gefärbt, im übrigen aber gleich den jüngeren Trachyten. — Sie bilden Ströme und Decken, auch Gänge, ihre Absonderung ist vorwiegend plattig.

Der Kieselsäuregehalt beträgt 55 bis 67%. — Spezifisches Gewicht 2.5 bis 2.6. — Druckfestigkeit 600 bis 1100 kg/cm^2 .

Man kennt mannigfaltige Arten in dieser Familie, von denen nur die Keratophyre mit Ausscheidlingen von Anorthoklas oder Albit, die Domite aus dem zentralen Frankreich und die Rhombenporphyre (Ergußformen des Larvikit-Magma, Punkt 35) aus dem südlichen Norwegen und vom Kilimandjaro erwähnt werden sollen.

In technischer Beziehung stimmen die quarzfreien Porphyre mit den Quarzporphyren überein. Die Trachyte liefern ein ausgezeichnetes Baumaterial, das sich leicht bearbeiten läßt und wegen seiner Rauhigkeit mit Mörtel gut bindet. Aus Trachyt von der Hohenburg bei Berkum ist der ältere Teil des Kölner Domes gebaut. Das Gestein ist jedoch wegen der großen rissigen Sanidinkristalle, die vom Wetter leiden, nicht sehr wetterbeständig. Zu Stiegenstufen, Türschwällen, Brellsteinen u. dgl. wird der Algersdorfer Trachyt (Böhmisches Mittelgebirge), Trachyt anderer Orte als Mauersteine und Schottermaterial verwendet. Kommt auch bei Gleichenberg in Steiermark vor.

3. Familie der phonolithischen Gesteine.

46. Die Ergußformen der Glacolithyenite (Punkt 37) stellen die Phonolithe oder Klingsteine dar. Es sind porphyrische oder dichte Gesteine mit einer grauen oder grünlichen Grundmasse und Ausscheidlingen von Sanidin, in manchen Fällen auch von schwarzer Hornblende. Die Grundmasse besteht aus Leisten von Sanidin oder Anorthoklas, Nephelin oder Sodalithmineralien und feinen Pyroxenprismen.

Phonolithe bilden Kuppen, seltener Ströme, mit säuliger und dünnplattiger Absonderung. — Spezifisches Gewicht 2.5 bis 2.6. — Druckfestigkeit zwischen 1700 und 2800 kg/cm^2 . — Kieselsäuregehalt 50 bis 60%, reich an Alkalien, 6 bis 10% Natron, daneben 4 bis 10% Kali, geringer Gehalt an Kalk und Magnesia.

Verbreitet in Nordböhmen, Lausitz, Hegau (Hohentwiel), in der Rhön. — Wegen der plattigen Absonderung als Mauerstein, auch zu einfachen Überbrückungen von Gräben, als Brellstein, ferner als Schotter, endlich zur Fabrikation von Flachenglas verwendbar.

4. Familie der Andesite und Porphyrite.

47. Den verschiedenen Gesteinsarten der Dioritfamilie entsprechen auch ebenso viele Ergußgesteine. So liefern granodioritische Magmen

jüngere Quarzandesite oder Dazitite und ältere Quarzporphyrite, die Magmen der eigentlichen Diorite hingegen die jüngeren Andesite und die älteren Porphyrite. Wie am Aufbau der entsprechenden Tiefengesteine beteiligen sich auch an der Zusammensetzung der Oberflächenergüsse die gleichen Minerale: Kaltnatronfeldspat, Hornblenden, Augite und dunkle Glimmer, zu denen noch in einer Reihe dieser Gesteine Quarz tritt.

Diese Minerale bilden porphyrische Gesteine mit einer hellgrauen oder rötlichen, häufig porösen Grundmasse, Andesite, oder die Grundmasse ist dunkelgrau bis schwarz, dunkelgrün, auch braun und geschlossen, ohne Poren, Porphyrite. In der Grundmasse liegen größere Ausscheidlinge von Kaltnatronfeldspat, von Hornblende, Augit und Glimmer. Aus den gleichen Gemengteilen von mikroskopischer Kleinheit besteht auch die Grundmasse. Häufig tritt in der Grundmasse etwas Gesteinsglas auf. Je nach der Art des vorherrschend oder allein auftretenden dunklen Gemengteiles unterscheidet man Hornblendeandesite und Hornblendeporphyrte, Augitanandesite und Augitporphyrite, endlich Glimmerandesite und Glimmerporphyrite. Tritt noch Quarz in diese Gesteine ein, so bezeichnet man sie als Quarzandesite oder Dazitite und Quarzporphyrite mit allen sechs Unterabteilungen wie bei den quarzfreien Gesteinen der Familie.

Ströme, Decken und Kuppen. Absonderung polyedrisch, plattig, auch säulig. — Spezifisches Gewicht 2.3 bis 2.7. — Druckfestigkeit 1200 bis 2400 kg/cm^2 . — Kieselsäuregehalt 60 bis 70%.

Die Andesite werden als Mauerstein, zur Herstellung von Schotter, die Porphyrite auch als Pflastersteine (Quenast und Lessines in Belgien) (Lugano, der sogenannte „schwarze Porphyrt“) verwendet. Im Altertum wurde ein roter Hornblendeporphyr von Djebel Doukhan, östlich von Siut zwischen Nil und dem Roten Meere, „Porfido rosso antico“, sehr geschätzt, ebenso der grüne Augit- oder Labradorporphyrit von Marathonisi im Eurotastale (Peloponnes), „P. verde antico“. — Andesite verschiedener Art finden sich bei Gleichenberg in Steiermark, bei Gran, Bisegrad, N. Maros und vielen anderen Orten in Ungarn und Siebenbürgen, auch in Zentralfrankreich, z. B. bei Volvic; hier werden sie in 1 bis 2 *cm* starken Platten mit zinnhaltiger Emaille überzogen und so zu Tischplatten, Treppenstufen, säurefesten Behältern, Zifferblättern, Straßenschilben usw. verwendet.

5. Familie der Basalte, Melaphyre und Diabase.

48. Die Gesteine dieser Familie gehören zu den zahlreichen Ergußformen gabbroider Magmen. Sie zeigen Übergänge zu den Augitanandesiten und -porphyriten, bestehen auch aus Kaltnatronfeldspäten und Augiten, aber mit reichlichem Eisenerz und meistens mit Olivin. Die Feldspäte sind kalkreich. Kieselsäuregehalt dieser Gesteine 40 bis 52%, sehr hoch ist der Gehalt an Eisenoxyden, Kalk und Magnesia,

Alkalien treten zurück. Farbe dunkel, schwarz bis schwarzgrau, angewittert braun oder grün.

Basalte heißen die tertiären und heute noch sich bildenden Glieder dieser Familie; Melaphyre sind meist karbonischen und permischen Alters, Diabase sind noch älter. Ihre Struktur ist dicht, in manchen Fällen porphyrisch oder auch körnig, letzteres namentlich bei den Diabasen. Bei den Basalten und Melaphyren tritt nicht selten ein Glaskitt zwischen den übrigen auskristallisierten Gemengteilen auf. Körnig entwickelte Basalte heißen Dolerit.

Basalte, Melaphyre und Diabase bilden vorwiegend Decken und Ströme, auch Gänge, Schlotausfüllungen und Kuppen, Diabase auch Lager. Basalte sind die häufigsten Ergußgesteine der Gegenwart und des Tertiärs. Von Irland reichen sie bis Grönland, an manchen Orten liegen bis 100 Decken übereinander. Die einzelnen Decken springen im Profil wie Treppenstufen vor, daher der Name „Trapp“. Weitere Vorkommen: Oststeiermark, Burgenland, am Plattensee, Böhmisches Mittelgebirge, Rhön, Vogelsberg, Siebengebirge am Rhein usw. Melaphyre kommen im Rotliegenden Böhmens, von Thüringen, Saar-Rahe-Gebiet, Pfalz, als „Augitporphyre“ bei Predazzo, Seiser Alpe, Mendel vor. Diabase kennt man namentlich aus dem Fichtelgebirge, Thüringen, Rheinländischem Schiefergebirge usw.

Absonderung oft säulig, auch plattig, nicht selten kugelförmig oder unregelmäßig vieleckig. Die säulige Absonderung erleichtert ungemein den Abbau.

Basalt ist wegen des Reichthums an Augit und Magnetit sehr schwer. — Spezifisches Gewicht 2.7 bis 3.3. — Hohe Druckfestigkeit 2300 bis 4000, vereinzelt bis über 5000 kg/cm^2 . Verwittert langsam und liefert vorzüglichen Schotter für Straßen und Bahnen, ebenso vorzügliche Pflastersteine, ist auch sehr geeignet für Brücken- und Uferbauten. — Melaphyr wird als Schotter- und Pflasterungsmaterial verwendet, z. B. in der Rheinpfalz, Hessen, im Rheinland bei Kreuznach, in Birkenfeld bei Zbar und Oberstein und anderen Orten.

49. Diabas, oft als „Grünstein“ bezeichnet, erscheint dunkelgrün oder bei größerem Korn grün und weiß gefleckt, wenn dicht dagegen schwarzgrün. Sehr zähes Gestein, deshalb als Pflaster- und Schotterstein gut geeignet. Die dunkel gefärbten, aus Südschweden, Norwegen und Finnland kommenden Diabase finden als Ziersteine Verwendung und heißen in der Schleifindustrie „schwarzer Granit“; die grün und weiß gefleckten von Karlskamm in Schweden, aus der Lausitz und dem angrenzenden Böhmen (Spremberg, Rosenhain, Nixdorf, Sohland, Kamenz usw.), aus Nassau (Oberdielen) „Syenit“; vom Ochsenkopf im Fichtelgebirge (Bischofsgrün, Wunsiedel) „Dioritporphyre“, auch „grüner Porphyre“.

50. Manche Basalte zeigen bei längerem Liegen an der Luft die Erscheinung des Sonnenbrandes. Solche Basalte (Sonnenbrenner) zerfallen beim Liegen an der Luft in ein lockeres Haus-

wert von eßigen, erbsen- bis haselnußgroßen Körnern (Graupen, Grus). Zuerst treten bei Sonnenbrennern auf der schwarzen Basaltbruchfläche kleine hellgraue Flecke zwischen schwarzem Geader oder hellgrauem, schwarze Flecke einschließendes Geader hervor. Dann stellen sich unregelmäßige Risse ein, endlich zerfällt das Gestein in Körner. Befinden sich in einem aus Basalt hergestellten Pflaster Sonnenbrennersteine, so entstehen an ihrer Stelle bald tiefe Gruben im Pflaster. Auch als Straßen- und Bahnschotter sind Sonnenbrenner unverwendbar. Die Fähigkeit, Sonnenbrand zu zeigen, erhalten die Gesteine schon beim Erstarren; sie kann sich bei den verschiedensten Gesteinen (Phonolithen, Dioriten usw.) einstellen. Von manchen Gesteinskörpern sind große Teile gesund, und manche Teile von ihnen zeigen Sonnenbrand, bei Basaltsäulen kann der Kern Sonnenbrand aufweisen, während die Rinde ganz gesund ist. Man erkennt den Sonnenbrand sofort an älteren Teilen des Steinbruches oder des ganzen Basaltkörpers, von diesen Stellen darf der Stein nicht für Pflasterungen und als Schotter verwendet werden. Beim Abbau einerseits und bei der Übernahme zu liefernden Steine andererseits muß dies sorgfältig berücksichtigt werden.

51. An die vorgenannten Basalte, die wesentlich aus einem Kaltnatronfeldspat, Augit, Olivin und Eisenerzen bestehen, reihen sich andere basaltische Gesteine an, in denen der Feldspat durch Nephelin bzw. Leuzit vertreten ist. Während die feldspatführenden Basalte Feldspatbasalte, auch Trappbasalte genannt werden, wurden die anderen als Nephelinbasalte bzw. Leuzitbasalte bezeichnet. Ferner gibt es basaltartige Gesteine, die unter ihren Gemengteilen außer Kaltnatronfeldspat, Augit und Eisenerzen auch Nephelin bzw. Leuzit oder auch Sodalith führen. Diese dunkelgrauen bis schwarzen Gesteine hat man Tephrite genannt. Man unterscheidet dann Nephelin-, Leuzit- und Sodalithtephrite. Nephelin- und Leuzitbasalte werden wie die Tephrite an den Orten ihres Auftretens (z. B. im Böhmischem Mittelgebirge) zur Erzeugung von Pflastersteinen und von Schotter, auch als Bausteine verwendet. — Zu den Tephriten gehört auch das schwarze poröse Gestein von Niedermendig und Mayen im Laacher Seegebiete, das unter dem Namen „Mühlsteinlava“ oder „Rheinische Basaltlava“ zur Erzeugung von Mühlsteinen und Holzschleifsteinen, aber auch zu Werksteinen, Sockelsteinen und Stufen benutzt wird. — Auch die Laven vom Vesuv und der alten Somma sind Leuzittephrite; sie werden seit alter Zeit in Neapel und Umgebung (auch in Pompeji) als gewöhnlicher Baustein und als Pflasterstein verwendet.

6. Familie der Pikrite und Pikritporphyrite.

52. An die Melaphyre und gewisse Diabase schließen sich die Pikrite an, die ursprünglich aus Olivin und Augit bestanden, durch Umwandlung dieser Minerale jetzt vorzugsweise Serpentin, Chlorit, Eisenerze und nur wenig Augit und Biotit als Gemengteile aufweisen. Sie sind die Ergußformen peridotitischer Magmen und stellen

mittel- bis feinkörnige, grünlich-schwarze bis schwarze Gesteine dar, die in Form von Kuppen und Lagern im Fichtelgebirge, im sächsischen Vogtlande, im Nassauischen Oberdielen, Steinpert, Rachtelshausen usw.), bei Reutitschein und Elgoth in Mähren und an anderen Orten auftreten. Die Nassauer Piktite werden als „heffische Syenite“ zu polierten Ziersteinen, viele der anderen zur Schotterbereitung verwendet. Frisch besitzen sie ein spezifisches Gewicht von 3·1 bis 3·3, umgewandelt nur 2·6 bis 2·9 bei einer Druckfestigkeit von 1600 kg/cm^2 im Mittel.

7. Gesteinsgläser.

53. Wenn die Magmen der Ergußgesteine rasch erstarren, liefern sie natürliche Gläser. Namentlich von Quarzporphyren, Lipariten, Trachyten und Andesiten kennt man größere Massen solcher Gläser. Man nennt sie Pechsteine, wenn sie wasserreich (bis 8% Wasser), Obsidian, wenn sie wasserarm bis wasserfrei sind. Es sind bekannt Porphyrypechsteine (z. B. bei Meissen in Sachsen), Trachtypechsteine (Ungarn, Island), Obsidiane (Ungarn, Island, Mexiko, Nordamerika usw.), dann die schaumigen oder schwammartigen Bimssteine (Insel Lipari, Ungarn, Neuwieder Becken, Laacher Seegebiet, Kalifornien usw.), endlich die Perlite, die aus hirse- bis erbsengroßen, aneinander gereihten Glasfägelchen bestehen. Obsidiane, Bimssteine und Perlite können aus liparitischen, trachytischen und andesitischen Magmen hervorgehen.

Pechsteine werden in der Glas- und Porzellanerzeugung als Ersatz des Feldspates verwendet. Die schwarzen, glasigen Obsidiane werden zu Knöpfen, Dosen, Vasen u. dgl. verarbeitet, zum Teil unter dem Namen „isländischer Achat“, „schwarze Glaslava“. Die leichten Bimssteine (Raumgewicht 0·95) werden für Baukonstruktionen (Kuppel der Hagia Sophia in Konstantinopel), vorzugsweise aber zum Abreiben und Schleifen von Stein (Marmore und lithographische Steine), von Metall, Holz, Leder, als Wärmeisolator, das Pulver zur Herstellung von Bimssteinpapier usw. verwendet. Im Nordwesten der Insel Lipari wird der Bimsstein in zahlreichen Stollen gewonnen und in den Handel gebracht, auch in Form von Ziegeln für Bauzwecke.

8. Vulkanische Tuffe.

54. Die Vulkane werfen bei ihren Ausbrüchen große Massen von größeren Lavabrocken und Bomben, kleineren Lapilli und Sanden, auch zu feinen Aschen zerstäubte Lavateilchen aus. Alle tätigen und erloschenen Vulkane sind von solchen losen Auswurfsmassen umgeben. Auch beim Ausbrüche der Ergußgesteine früherer Zeiten der Erdgeschichte entstanden die gleichen Gebilde. Im Laufe der Zeit wurden die ursprünglich losen Gebilde zu festen Gesteinen verfestigt, die man vulkanische Tuffe nennt. Man findet sie in der Umgebung der Vulkane, sie treten aber auch mit allen Ergußgesteinen, von den ältesten bis zu den jüngsten auf. Nach der Natur der Gesteine,

die den Stoff zu den Tuffen geliefert haben, unterscheidet man Quarzporphyr-, Diabas-, Andesit-, Liparit-, Trachyt-, Phonolith-, Basalttuffe usw. Je nach der Korngröße der verwitterten Gesteinsteile nennt man sie Aschentuffe (aus vulkanischen Höfen hervorgegangen), Sandtuffe, vom Aussehen und Bau der Sandsteine, Brockentuffe, die durch Verwitterung größerer Brocken, Bomben und Lapilli entstanden sind und Konglomeraten oder Breccien ähnlich sind.

55. Wie bei den Sandsteinen und Konglomeraten geschieht die Verwitterung der ursprünglich getrennten und losen Teilchen zu festen, zusammenhängenden Gesteinsmassen häufig auch durch ein Bindemittel, das aus Opal oder einer anderen Form der Kieselsäure, Karbonaten, Zeolithen, Gesteinsglas u. dgl. bestehen kann. Die vulkanischen Tuffe besitzen je nach der Natur des Bindemittels eine sehr verschiedene Festigkeit und Verwendbarkeit. In der Regel geschichtet und in grobe Bänke gegliedert, ist ihr Abbau leicht.

56. Quarzporphyrtuffe werden bei Hochitz und Chemnitz in Sachsen seit langer Zeit als Werkstein, zu Treppenstufen, auch zu Ornamenten verwendet. Ebenso finden sie in der Umgebung von Bozen als Bausteine für Hoch- und Tiefbauten Anwendung.

Trachyttuffe besitzen größere Verbreitung und Verwendung. Sie treten als feine dichte Aschentuffe im Rheinlande (im Rettel bei Plaidt, Krust, im Brohl- und Tönnissteiner Tale und Umgebung (bei Burgbrohl, Bad Tönnisstein usw.) auf und wurden früher als Mauerstein unter dem Namen „Duckstein“ oder „Tuffstein“ verwendet. Heute werden sie in großem Maßstabe abgebaut, in Steinbrechern zerkleinert, in Kollergängen gemahlen und dann als „Rheinischer Trach“ mit Kalk und Sand vermengt zu hydraulischem Mörtel verwendet.

In der Umgebung von Neapel, in der Campagna, auf Ischia usw. besitzen gelbe Trachyttuffe („tuffo giallo“) und graue („tuffo bigio“) große Verbreitung. Sie werden häufig als Bausteine verwendet. Aus manchen dieser Tuffe (Puzzolane) wird hydraulischer Mörtel bereitet.

Leuzitophyrtuffe des Laacher Seegebietes werden von Nieden und Weibern („Weibernsteine“), grau bis weiß, und von Ettringen („Ettringer Tuffsteine“), gelblich gefärbt, in neuerer Zeit als Werkstein für Monumentalbauten vielfach verwendet. Die Ettringer Tuffsteine besitzen eine Druckfestigkeit von etwa 300 kg/cm^2 . „Weibernsteine“ (Druckfestigkeit 220 bis 360 kg/cm^2) haben Rohmaterial für zahlreiche Kirchen (Maria Laach, Münster in Bonn u. a.) und Monumentalbauten in München und Berlin, die Ettringer Tuffsteine für zahlreiche Bauten in München, Hannover, Hamburg, Kiel, Berlin usw. geliefert.

Aus Bimssteinjanden und Bimssteintuffen werden im Rheinlande die in großem Umfange als Mauersteine für Innenwände benutzten „Rheinischen Schwemmsteine“ bereitet. Sie sind leicht, wetterfest, porös.

Schalsteine sind durch Umwandlung aus alten Diabastuffen hervorgegangen. Es sind geschichtete, meistens grünlich, auch bräunlich gefärbte Gesteine, die im Fichtelgebirge, Rheinischen Schiefergebirge, Harz- und Erzgebirge usw. auftreten. Als Mauersteine und zur Schotterbereitung öfters verwendbar.

B. Schichtgesteine.

57. Die Gesteine, die jeweilig die Kruste der Erde aufbauen, unterliegen, namentlich an der Erdoberfläche, einer fortwährenden Zerstörung. Sonnenwärme, Frost, die Bestandteile der Luft, das Wasser in allen Formen, Wind und die Schwerkraft wirken auf die Gesteine an der Oberfläche ein. Viele Stoffe der Gesteinsgemengteile gehen in wässrige Lösung, andere bleiben als feste Rückstände am Orte ihrer Entstehung liegen oder werden wie die gelösten Stoffe später auch fortgeführt und an anderen Orten wieder abgelagert. Durch Wiederabsatz der fortgeführten festen und gelösten Stoffe entstehen die Schichtgesteine oder Sedimentgesteine.

Nach der Art ihrer Entstehung zerfallen sie in

I. Trümmergesteine. Diese bestehen aus den festen Rückständen zerstörter Gesteine.

II. Fällungsgesteine. Deren Gemengteile haben sich aus wässrigen Lösungen nach Art chemischer Niederschläge abgesetzt.

58. Der Stoff für die Schichtgesteine rührt von anderen Gesteinen her, er wurde mehr oder weniger zufällig zusammen abgelagert. Deshalb herrscht hier nicht jene strenge Gesetzmäßigkeit im stofflichen Bestande der Schichtgesteine wie bei den Eruptivgesteinen.

Bei ihrer Bildung legte sich Lage auf Lage, sie haben deshalb stets einen schichtigen Bau (vgl. Punkt 18).

I. Trümmergesteine. Klastische Sedimente.

59. Die Trümmergesteine sind entweder lose Hauswerke oder durch Verkittung solcher losen Hauswerke neu entstandene feste Gesteine. Nach der Korngröße¹⁾ unterscheidet man Trümmergesteine von grobem Korn, Porphite, Korngröße bis herab zu 2 mm, von mittlerem Korn, Psammite, mit einer Korngröße von 2 mm bis 0.02 mm, und Pelite mit feinem Korn, unter 0.02 mm Korngröße.

Tongesteine (Pelite). Ton. Schiefer-ton. Ton-schiefer.

60. Ton (Tonm²⁾). Im trockenen Zustande feinerdig, zerreiblich. Korngröße unter 0.02 mm. Saugt begierig Wasser auf (bis 70% Wasser), quillt dabei, wird dann plastisch. Beim Austrocknen schwindet er, durchs Brennen wird er hart. Farbe weiß, grau, bläulich bis schwarz.

¹⁾ Bei Festgesteinen gilt das in Anmerkung 1, Seite 52, Gesagte. Die Korngröße loser Hauswerke wird durch die Prüfliebmaschinenweiten oder Prüflieblockweiten der Siebe, zwischen denen die Subanteile zu liegen kommen, angegeben.

²⁾ In Vorbereitung.

Porzellanerde oder Kaolin, weiß, reines Tonerdasilikat mit Wasser. Töpferton, grau, wenig verunreinigte Porzellanerde. Lehm, gelb bis braun, durch Quarzsand und andere Stoffe verunreinigt und durch Eisenoxydhydrat gefärbter Ton.

Tone und Lehme bilden sich heute noch als Verwitterungsprodukte von tonerdasilikatartigen Gesteinen und als Abfälle in Flüssen, Seen und Meeren. Wurden auch in früheren geologischen Zeiten gebildet, haben sich zum Teil als solche erhalten, die älteren Tone erfuhren jedoch Veränderungen.

Letten sind Gemenge von feinem Quarzmehl (0.03 bis 0.005 mm groß) mit Ton- und Kolloidstoffen. Das Quarzmehl überwiegt gegen die andern Gemengteile.

61. Schiefertone, deutlich geschichtet, blätterig; fester als Ton. Grau bis schwarz, rot bis braun gefärbt. Sehr verbreitet in der Steinkohlenformation, wo sie die Kohlenflöze begleiten. Liefern zum Teil wertvolle Stoffe zur Erzeugung von Schamotte und feuerfesten Steinen.

62. Tonstiefer, gut geschichtetes, festes, vollkommen dichtes, im Bruch mattes Gestein. Farbe graulichschwarz, bläulichgrau bis schwarz, auch grünlichgrau und violett.

Besteht aus mikroskopisch kleinen Körnchen von Quarz und Blättchen von Glimmer und untergeordnet auch von Chlorit. Eisenties ist als Nebengemengteil verbreitet. — Spezifisches Gewicht 2.78. — Kieselsäuregehalt 50 bis 62%.

Tonstiefer treten in den gefalteten Gebirgen aller Zeiten auf. Unter ihnen sind bautechnisch wichtig die Dachstiefer. Als solche können dichte, sehr vollkommen und ebenschieferige Tonstiefer verwendet werden, die sich leicht in ebene und dünne Platten spalten lassen. Die vollkommene Teilbarkeit entspricht einer transversalen Schieferung. Guter Dachstiefer soll beträchtliche Härte und dichte Beschaffenheit besitzen, ferner frei von Kalk, Eisenpat, kohligem Teilsen und von Eisenties sein. Es gibt Dachstiefer, die mehrere hundert Jahre halten, aber auch solche, die nach dem ersten Winter aufblättern und zerfallen.

Dachstiefer finden sich im Kulm bei Waltersdorf, Neustadt usw., nächst Olmütz, Freudental und Freihermsdorf in Schlesien, bei Lehesten, Schwarzburg und anderen Orten in Thüringen, in Devon bei Mayen, Caub-Bacharach, Müllenbach, Andernach und anderen Orten am Rhein und an der Mosel, auch am Tannus, im Sächsischen Erzgebirge, im Cambrium bei Tremadoc, Portmadoc und anderen Orten in Wales und im zentralen und nördlichen England, bei Kimogne und Fumay (St. Anne) in den Ardennen und an vielen anderen Orten. Dickere Platten von Dachstiefeln werden zu Tischplatten, Billardtischen, Wannen, Säurebottichen usw. verwendet.

Flammite und Phephite.

63. Sand (Enorm B 3105). Lockere Haufwerke eckiger bis runder Körner von Mineralien oder Gesteinen, deren Durchmesser

zwischen 0.02 und 5 mm liegt, werden als Sand bezeichnet. Am häufigsten finden sich Quarzsande, an den Gehängen der Kalkgebirge auch Kalk- und Dolomitsande. Haben die Sandkörner keinen weiteren Transport erlitten, so besitzen sie noch polyedrische Formen mit rauhen Flächen; das ist der Fall bei vielen Grubensanden. Flußsand besteht aus runderlichen, durch weiten Transport abgerollten Körnern. Sande aus eckigen Körnern knirschen, zwischen den Fingern gerieben, und fühlen sich kratzig-rauh an. Nach der Korngröße¹⁾ unterscheidet man bei den Sanden noch Grobsand (Korngröße 5 bis 2 mm), Mittelsand (Korngröße 2 bis 0.5 mm), Feinsand (Korngröße 0.5 bis 0.2 mm). Körnungen unter 0.2 mm werden Staub oder Mehl genannt.

64. Schotter, Splitt, Grus (Norm B 3106). Erreichen die einzelnen Teile der losen Hauswerke größere Dimensionen, so nennt man sie bei einem Durchmesser von 5 bis 12 mm Grus, mit einem Durchmesser von 12 bis 25 mm Splitt, bei Größen von 25 bis 120 mm Schotter.

65. Durch Handschlägelei oder Steinbrecher erzeugte lose Hauswerke werden in gleicher Weise nach Korngrößen benannt wie die natürlich vorkommenden. Dieselben und die natürlichen losen Hauswerke von 2 bis 120 mm Korngröße können zur Beschotterung von Straßen und zur Gleisbettung verwendet werden.

Anmerkung: Zerkleinerungsprodukte runder Form von Korngrößen über 0.5 mm werden durch Voranfügung des Wortes „rund“ gekennzeichnet (Rundsand, Rundgrus, Rundsplitt, Rundsotter).

66. Konglomerate, Breccien. Werden Gerölle, Geschiebe oder Runderiesel durch ein Bindemittel zu einem festen Gestein verkittet, so entstehen Konglomerate. Gesteine aus verkitteten eckigen Brocken (Grus usw.) heißen Breccien.

Nach der Natur der Bruchstücke und Gerölle werden Quarz-Kalk-, Kiefelschiefer und andere Breccien bzw. Konglomerate unterschieden. Einige Kalksteinbreccien liefern beliebte „Marmore“, die im Handel unter dem Namen „Brèches“ bekannt sind, z. B. Brèche d'Allep, eine Breccie von Aleppo, Syrien.

Konglomerate werden zu Bausteinen, an manchen Orten als Pflaster-, auch als Mühlsteine verwendet. — Niederösterreichischer Herkunft sind z. B. die Leithakonglomerate von Lindabrunn, Rohrbacher Konglomerate von Pottenstein, die Kalkbreccie von Brunn am Steinfelde. Sie treten an der Basis der Leithafalte auf.

67. Ungleich wichtiger als Konglomerate und Breccien sind für die Technik die Sandsteine. Das sind durch ein Bindemittel verkittete Sande. Druckfestigkeit zwischen 300 und 2600 kg/cm². Die zu Sandsteinen verkitteten Sande bestehen zumeist aus Quarzkörnern, in manchen Fällen gesellen sich Feldspatkörner, helle Glimmerblättchen, Glaukonit u. dgl. zu; Sandsteine mit Feldspatkörnern heißen Arkosen. Die Körner der Sandsteine können rund

¹⁾ Vgl. Anmerkung 1, Seite 74.

oder kantig sein. Sandsteine mit kantigen Körnern pflegen festere Bindung zu besitzen.

68. Das Bindemittel ist verschiedener Art, es kann kieselig, tonig, mergelig, kalkig oder limonitisch sein. Von der Natur des Bindemittels hängt der Charakter des Sandsteines, seine Farbe, seine Festigkeit, Abnußbarkeit, Wetterbeständigkeit, kurz seine Verwertbarkeit ab. Nach dem Bindemittel unterscheidet man:

1. Kieselsandsteine. Diese besitzen ein kieseliges, aus Opal, Chalzedon oder Quarz bestehendes Bindemittel. Wetterfest auch druckfest, technisch wertvollst, aber schwieriger als die anderen Sandsteinarten zu bearbeiten. Übergehen in Quarzite, Punkt 103.

Kieselsandsteine mit reichlichem kieseligen Bindemittel sind die für die Silikastein- oder Dinassteinfabrikation wichtigen sogenannten Braunkohlenquarzite, auch Knollensteine genannt. Sie bilden Blöcke, Klüfte oder geschlossene Bänke in Sanden oder Letten des Tertärs, namentlich des Oligozäns im nördlichen Sachsen, bei Halle, im Westerwalde, im Siebengebirge, Hessen, im nördlichen Böhmen. Am wertvollsten sind Knollensteine, bei denen die ursprünglichen Quarzkörnchen und das Bindemittel möglichst feinförnig sind, letzteres kann sogar aus amorphem Opal bestehen.

Kieselige Sandsteine werden außer zur Erzeugung von Dinas- oder Silikasteinen auch zu Mühl- und Wegsteinen sowie zu Pflastersteinen verwendet. Folgende größere Städte besitzen Pflasterungen aus kieseligen Sandsteinen: Paris, Essen, Dortmund, Aachen, Frankfurt a. M., Karlsruhe, Bremen. Auch in manchen nordböhmischen Städten ist dieser Sandstein als Pflasterstein verwendet.

2. Sandstein mit tonigem Bindemittel ist sehr verbreitet. Er gehört zu den minder festen, leicht verwitterbaren Sandsteinen. Im Elbesandsteingebiet und im Bereiche des Buntsandsteins in Mitteldeutschland ist er sehr verbreitet. Indes ist das tonige Bindemittel vieler Sandsteine mit etwas Kieselsäure, bei den braungelb gefärbten mit Eisenorydhydrat und bei den roten mit Eisenoryd durchtränkt; dadurch wird die Festigkeit gegenüber den gewöhnlichen Ton sandsteinen erhöht.

3. Sandsteine mit mergeligem Bindemittel verhalten sich in ihren Eigenschaften ähnlich den Ton sandsteinen. Mit Salzsäure betupft, braunen sie träge. Hieher gehören die blaugrauen Wiener Sandsteine, die später an der Luft sich bräunen.

Der Wiener Sandstein ist nicht durchaus gut verwendbar wegen seines oft mergeligen Bindemittels und wegen seines Glimmergehaltes, wodurch er schiefrig und leichter verwitterbar wird. Die Steinbrüche bei Grinzing, Sievering usw. liefern Bausteine für Grundmauern, auch Trockenmauern. Dauerhafter sind die Steine von Kefawinkel, Preßbaum, Randegg.

4. Sandsteine mit kalkigem Bindemittel sind fest und wetterbeständig, wenn das Bindemittel kristallinisch ausgebildet ist. Bei reichlichem Auftreten des Bindemittels gehen solche Gesteine in sandige Kalksteine über. (Siehe Punkt 80.)

5. Sandsteine mit eisenschüssigem Bindemittel (Limonit oder Roteisen), oft auch mit toniger Beimengung. Farbe braun, gelb oder rot.

69. Grün sandstein, durch Glaukonitkörner grün gefärbt, Bindemittel kalkig, mergelig oder tonig. Manche Glaukonit sandsteine liefern gutes Baumaterial, z. B. der Regensburger Grün sandstein, der im Regensburger Dom, aber auch zu Münchener Bauten (Pinakothek, Residenz usw.) Verwendung fand.

70. Buntsandstein, oft lebhaft rot (durch Eisenoxyd) gefärbte Sandsteine der Triasformation, treten namentlich im mittleren Deutschland auf und werden in zahlreichen Brüchen am Main, Neckar, an der Tauber, aber auch an der Weser, an der Unstrut usw. abgebaut. Wegen seiner warmen roten Farbe wird er sowohl in Süddeutschland als auch in Norddeutschland (Berlin, Hamburg) zu öffentlichen und Privatbauten viel verwendet. Die alten Dome zu Straßburg, Mainz, Worms, das Heidelberger Schloß, Bauten in Frankfurt a. M. und Nürnberg usw. bestehen beispielsweise aus Buntsandstein. Er findet aber nicht allein für Hochbauten, sondern auch für Tiefbau und für Bildhauer- und Steinmetzarbeiten Verwendung. Ein dünnplattiger Sandstein wird in der Gegend von Holzminden a. d. Weser in vielen Steinbrüchen gewonnen und als Sollingplatten zum Bekleiden von Wänden, als Fußbodenbelag und zum Dachdecken verwendet. — Auch die Klumper sandsteine werden in Bayern und Württemberg in zahlreichen Steinbrüchen gebrochen und in ganz Deutschland und in Holland zu Hochbauten unter dem Namen fränkischer Sandstein, weißer und grüner Main sandstein, Schilfsandstein, Heilbronner, Stuttgarter Stein, Stuben sandstein, auch Tübinger Stein usw. viel verwendet. Sehr ausgedehnte Verwendung zu Hochbauten und als Bildhauerstein findet der Quadersandstein (Elbesandstein) des sächsisch-böhmischen Sandsteingebietes, der in großen Brüchen im Elbtale von Tetschen bis Pirna, aber auch in Bunzlau-Löwenberger Gebiet in Schlesien gewonnen und in Sachsen, Norddeutschland, Dänemark bis Schweden viel verwendet wird.

71. Grau, grauschwarz, auch braun gefärbte Sandsteine der paläozoischen Formationen sind Grauwacke genannt worden. Manche Grauwacken enthalten außer Quarz auch Bruchstücke von Tonschiefer und anderen Gesteinen. Da das Bindemittel häufig kieselig ist, so besitzen sie höhere Druckfestigkeit als die gewöhnlichen Sandsteine, 1900 bis 2000 kg/cm^2 . Man gewinnt sie im Rheinischen Schiefergebirge, in Thüringen und anderen Orten und verwendet sie als Pflastersteine, Mauersteine und zur Erzeugung von Schotter, die feinkörnigen auch zu Mählsteinen.

72. Sandsteine sind immer geschichtet, bald dünnplattig, häufig mächtige Bänke bildend. Nicht selten treten dann noch senkrecht zur Ablagerungsfläche Klüfte auf, die mit den Schichtflächen die Sandsteinbänke in Quader, Säulen u. dgl. zerteilen. Quadersandstein in Nordböhmen, Sachsen und Schlesien.

Aus allen geologischen Zeiten sind Sandsteine bekannt, weil sich zu allen Zeiten der Erdgeschichte in Seen und Meeren künstennaher sandige Ablagerungen gebildet haben, aus denen später Sandsteine geworden sind. Die Sandsteine der älteren Formationen haben im Laufe der Zeiten an vielen Orten kristalline Struktur enthalten und sind in Quarzite (Punkt 103) verwandelt.

II. Fällungsgesteine.

Kieselgesteine.

73. Durch Pflanzen und Tiere oder durch Niederschlag aus Wasser gebildete Schichtgesteine, die wesentlich aus Kieselsäure (SiO_2) bestehen.

74. Kieselstinter sind weißliche oder bunt gefärbte, mehr oder weniger feste Massen von amorphem Kieselsäurehydrat, die sich aus heißen Quellen bei Abkühlung absetzen. Aus Kieselstinter älterer Zeiten sind wohl die Süßwasserquarzite vieler Orte entstanden, die oft zur Erzeugung von Mühlensteinen benutzt werden.

75. Diatomeenerde, Kieselgur, Polierschiefer, Diatomeenschiefer bilden lockere, mehrlartige, weiß oder gelblich gefärbte oder dünnblättrige, weiche und zerreibliche, abfärbende Massen, die vorzugsweise aus den Kieselpanzern von Diatomeen bestehen. Stofflich sehen sie sich aus Opal zusammen. Ein bedeutendes Vorkommen wird bei Limberg in Niederösterreich abgebaut.

Diese weichen Stoffe werden als Putzmittel für Metalle, zu Filtermassen, für Isolierzwecke (Schall, Wärme) und zur Erzeugung von Dynamit verwendet.

76. Kieselstiefer (Sydrit) ist ein dichtes, sehr hartes, grau bis schwarz gefärbtes, deutlich geschichtetes Gestein, das vorwiegend aus dichtem Quarz mit Chalzedon und Opal besteht. Die dunkle Färbung rührt von fein verteilten kohligten Stoffen her. Oft enthalten die Kieselstiefer noch Reste von Radiolarien, Diatomeen und anderen Lebewesen, was auf ihren Ursprung aus den Schalen Kieselsäure abscheidender Tiere und Pflanzen hinweist.

Kieselstiefer findet sich namentlich in den paläozoischen Formationen, Fichtelgebirge, Vogtland, Harz usw. Gutes Material für Straßen- und Bahnschotter. Wegen seiner Härte liefert er Wegsteine für harten Stahl.

Die Familie der kohlen-sauren Gesteine.

77. Abfälle, die vorwiegend aus Kalkspat, Dolomit und Magnesit oder aus Gemengen dieser kohlen-sauren Salze bestehen, aber auch kleinere oder größere Mengen von Ton, Sand, Gips, Schwefelkies, kohligten Stoffen usw. enthalten. Ihre Farbe ist gewöhnlich licht, Härte gering, unter 4. Löslich in Säuren, bei der Lösung bleiben die mechanischen Verunreinigungen zurück. Größerer Gehalt an Sulfaten macht die Gesteine dieser Familie als Betonzuschlag ungeeignet.

78. Kalksteine, dicht bis körnig, erdig, auch porös; weißlich-gelblich, grau, seltener rötlich, bräunlich bis schwarz; mit dem Messer

rigbar, meist kompakt; aus Kalkspatteilchen bestehend. Brausen, mit Säuren betupft, auf. Spezifisches Gewicht des reinen Kalksteines 2.78; in Folge Verunreinigungen schwankend von 1.95 bis 2.8. — Häufig Druckfestigkeit 500 bis 1600 kg/cm^2 .

79. Viele Kalksteine bestehen nur aus Kalkspatförmchen, in anderen Kalksteinen sind Reste von Pflanzen und Tieren in wechselnder Menge vorhanden, Teile von Muschel- und Schnecken-schalen, von Korallen, Foraminiferen, Kalkalgen (Lithothamnien) usw. Man bezeichnet sie dann nach diesen Resten als Muschelskalk, Korallenskalk, Foraminiferenkalk (Nammulitenkalk), Lithothamnienkalk usw.

80. Nach den fremden Beimengungen unterscheidet man tonige Kalksteine mit 10% Ton, die durch die Kalkmergel mit 10 bis 20% Ton in die Mergel (20 bis 50% Ton) und von diesen durch die Tonmergel mit 50 bis 80% Ton in die kalkigen Tone übergehen. Kieselkalksteine enthalten mehr weniger fein verteilte Kieselsäure (bis über 50%). — Sandkalksteine enthalten Quarzsand, sie können in Kalksandstein übergehen. Manche Abarten der Kalksteine von St. Margarethen, Bogelsdorf, Breitenbrunn usw. sind solche Sandkalksteine mit Beimengung von Quarzsand, ohne deshalb die Bezeichnung „Sandstein“ zu verdienen. — Bituminöse Kalksteine sind durch beigemengte bituminöse Stoffe dunkel bis schwarz gefärbt. — Dolomitische Kalksteine enthalten reichlich mikroskopisch kleine Rhomboeder von Dolomit und Braunspar.

81. Nach Struktur und sonstiger Ausbildung unterscheidet man dichten Kalkstein, erdigen, polithischen, porösen und körnigen Kalkstein. Die körnigen Kalksteine gehören vorzugsweise den älteren geologischen Zeiten an; sie sind härter, politurfähiger. Jüngeren Zeiten entstammen die anderen Abarten, die minder hart und weniger politurfähig zu sein pflegen.

82. Dichter Kalkstein erscheint dem unbewaffneten Auge einheitlich dicht. Farbe sehr verschieden, entweder einfarbig weiß, gelblich, grau, rötlich bis schwarz oder mannigfaltig gefleckt, geadert usw. Die politurfähigen dichten Kalksteine liefern für die Industrie die farbigen Marmore.

Unter dem Mikroskop erscheinen die dichten Kalksteine aus kleinen Kalkförmchen zusammengesetzt mit geringen Mengen von Magnesit, Eisenoxyd, Ton, Quarzförmchen, Opal, kohligen Teilchen usw. Die fremden Beimengungen bestimmen die verschiedenen Farben der Kalksteine. Die Art der Zusammensetzung der kleinen Teilchen bedingt die „Kornbindung“. Von dieser hängt die Festigkeit und teilweise auch die Wetterbeständigkeit des Kalksteins ab. Die größte Festigkeit besitzen Kalksteine, die vorzugsweise aus Kalkförmchen mit unmittelbarer Kornbindung bestehen, bei der demnach die Kalkförmchen sich mit möglichst großen Oberflächen unmittelbar berühren. Diese besitzen kristallinische Struktur, sie sind politurfähig und können als „Marmor“ Verwendung finden. Wenn jedoch die Kalkförmchen durch ein kalkig-toniges Bindemittel, Kalkmehl, verbunden sind oder wenn Teilchen anderer Minerale im Kalkstein auftreten, z. B. Glimmer-

blättchen, Quarzkörner u. dgl., dann ist die Kornbindung öfters eine minder feste; solche Kalksteine sind in bezug auf Wetterbeständigkeit und Druckfestigkeit manchmal minderwertiger. Besonders beeinträchtigen Glimmerblättchen, sobald sie in größerer Menge vorhanden sind und namentlich, wenn sie in mehr oder weniger geschlossenen Häuten das Gestein durchziehen, die Wetterbeständigkeit und Druckfestigkeit.

Dichte politurfähige Kalke (Marmore) liefern Adnet und Oberalm bei Hallein, der Untersberg bei Salzburg, Karstgebiete bei Nabresina nächst Triest (S. Croce, Grisignano). Zu vielen Pfeilern und Säulen der Wiener Monumentalbauten (Parlament, Rathaus, Museen, Universität, Justizpalast usw.) sind solche Marmore verwendet worden. — Schwarze dichte Kalke (Marmore) liefern Belgien und Frankreich („Granitmarmor“), aber auch Köflach und Salle in Steiermark, Spital am Pyhrn in Oberösterreich. Der „Portor“ vom Cap Portovenere bei Spezia ist dunkelschwarz mit gelben Adern. — Hell- bis dunkelrote, weiß geaderte oder gefleckte Kalke (Marmore) kommen bei Hallstatt, Ischl, Goisern, Adnet in Steiermark, Altdorf in Kärnten, am Untersberg in Salzburg vor.

83. Zu den dichten Kalksteinen kann auch der Kalkmergel mit einem Tongehalt bis 20% gezählt werden. Ein Kalkmergel ist auch der Pläner (Plänerkalkstein), ein dichter, meist lichtgrau, auch gelblichgrau gefärbter Kalkstein. Pläner treten besonders in der Kreideformation im mittleren und nördlichen Böhmen, in Sachsen, Westfalen, Hannover, Schlesien auf. Kalkreicher Pläner dient als plattiger Mauerstein, aber auch zum Brennen als Wörtelkalk und zur Zementerzeugung.

84. Auch die mit kohlenaurer Magnesia gemengten dolomitischen Kalke sind eine Abart der dichten Kalke. Dolomitische Kalke treten in der Triasformation der Alpen häufig auf. Aus einem dolomitischen Kalke ist das Londoner Parlamentsgebäude gebaut. Der Stein leidet sehr — wie alle kohlenaurer Magnesia führenden Gesteine — unter der Wirkung der Rauchgase. Die eisenkieshaltigen Kohlen liefern bei der Verbrennung Schwefelsäure, unter deren Einwirkung aus der kohlenaurer Magnesia der Steine die in Wasser leicht lösliche und an der Luft zerfließende schwefelsaure Magnesia gebildet wird. Dadurch werden solche Gesteine zerstört.

85. Kieselsalke sind dichte, mit Kieselsäure (meist in Form von Hornstein) durchtränkte dichte Kalke. Sie sind härter, fester und wetterbeständiger als die gewöhnlichen Kalksteine. Ihr Gehalt an Kieselsäure kann bis über 50% steigen, die Druckfestigkeit bis über 4000 kg/cm². Die Kieselsäure kann durch örtliche Wanderungen im Gestein sich ansammeln zu den bekannten Knollen (Konkretionen) von Hornstein und Feuerstein. Als harte Steine eignen sich Kieselsalke zu Bausteinen („Granitmarmor“ von Neubayern) und in vorzüglicher Weise als Schottermaterial.

86. Erdiger Kalk. Als solchen bezeichnet man das weiche, zerreibliche und abfärbende Kalkgestein, das gewöhnlich Kreide genannt

wird und aus winzigen Kalkscheibchen und -fägeln, Flocken und Staub von Kalk besteht. Häufig treten noch Foraminiferengehäuse und Ferreibel von Muschelschalen und anderer kalkiger Hartteile tierischer Skelette hinzu. Seekreide, Alm, Wiesenmergel ist ein schlammiger, an der Luft zu einer lockeren, freideähnlichen Masse eintrocknendes Kalkcarbonat, das sich im Wasser unter Einwirkung verschiedener Pflanzen absetzt.

87. Dolithischer Kalkstein besteht aus runden, bis erbsengroßen, kugelschaligen, oft auch strahlig-faserigen Kalkgebilden (Dolithen), die wieder durch Kalk verkittet sind. Erbsenstein von Karlsbad. Zu den dolithischen Kalken gehören die wegen ihrer Ähnlichkeit mit Fischrogen als Kogensteine bezeichneten Kasse Mittel- und Norddeutschlands, Frankreichs und anderer Gegenden. Zu Mosaikpflastersteinen, als Bildhauer- und Baumaterial verwendet.

88. Poröser Kalkstein (Kalktuff, Kalksinter, Travertin). Zellig-löcherige Kalksteine scheiden sich aus kalkreichem Fluß- und Quellwasser, auch aus Meerwasser aus, zum Teil unter Mitwirkung von Korallen, Bryozoen, von Algen und anderen Pflanzen und Tieren. Die Wässer aus allen Kalkgebirgen setzen in Form von Terrassen und Schuttkegeln solche poröse Kasse ab, die Kalksinter oder Kalktuff genannt werden.

Der Kalktuff ist im frischen Zustande weich, von Hohlräumen durchsetzt, daher leicht. — Raumgewicht um 1.65. — Spezifisches Gewicht 2.6 bis 2.8. Leicht mit der Säge zu bearbeiten, nach dem Austrocknen wird er fester. Die Zellen und Hohlräume können nachträglich mit Kalk ausgefüllt werden, so daß der Kalktuff örtlich zu einem geschlossenen Kalkstein werden kann. — Auch der Travertin, ein heute noch sich bildender Süßwasserkalk der römischen Campagna, besonders um Tivoli, ist ein poröser Kalk, wenn auch stellenweise seine Poren später ausgefüllt worden sind. Der Travertin ist leicht und fest, er lieferte den Baustein für alle großen Bauten des alten und neuen Rom (Peterskirche, Kolosseum usw.). — Druckfestigkeit bis 1000 kg/cm^2 .

Ein Kalksinter ist der aus warmen Quellen in Ägypten, Algerien, Mexiko sich absetzende, durchscheinende Onyxmarmor, der wegen seiner gelbweißen bis rötlichgelben Farbe zu verschiedenen Kunstgegenständen, auch als Zierstein verwendet wird.

89. Zu den porösen Kalken gehören auch die wichtigsten Bausteine Wiens die allgemein als Leithakalk bezeichnet werden, weil an den Gehängen des Leithagebirges viele Steinbrüche auf diesen Stein liegen. Die Entstehung dieser Kalksteine geht zurück teils auf Kalkalgen (die Lithothamnen), teils auf Korallenriffe sowie auch auf Bryozoen und Foraminiferen. Diese lebten an den Ufern des tertiären Meeres im Wiener Becken. Vom Festlande her wurden verschiedene Stoffe in die Algenrasen und Korallenriffe eingeschwenmt, auch aus dem Wasser setzten sich Kalk und Nester verschiedener Meeresstiere ab, dadurch wurden die Lücken ausgefüllt und zusammenhängende, mehr weniger dichte, auch brecciöse Kalkmassen gebildet, die das Leitha-

gebirge umsäumen, aber auch am West- und Nordrande des Wiener Beckens bei Fischau, Wöllersdorf, dann bei Bogelsdorf nächst Eggenburg und an anderen Orten auftreten.

90. Die Leithakalke umfassen Gesteine sehr verschiedener Art. Je nachdem sie aus den Nasen kalkabsondernder Algen (den Lithothamien) oder aus Korallenriffen oder aus Bryozoenpolstern entstanden sind, ist ihre Härte, ihre Porosität und Festigkeit eine sehr verschiedene. Manche Leithakalke bestehen ferner vorzugsweise aus den kleinen Schalen von Foraminiferen (Amphisteginen), andere zum großen Teil aus zusammengeschwemmten Kalkteilchen. Deshalb wechseln die Eigenschaften dieser Gesteine von einem Steinbruch zum anderen, ja von Bank zu Bank im gleichen Bruche.

91. Die Lithothamienkalksteine, vorzugsweise aus kalkabsondernden Algen (Lithothamien) entstanden, kommen bei Wöllersdorf, Fischau, Hundshelm bei Hainburg, Mannersdorf, Kaisersteinbruch, Gois, Sommerein usw. vor. Sie sind die härtesten und festesten unter den Leithakalken. Ihre Farbe ist gelblichweiß, hellgrau bis bläulichgrau. Sie werden zu Gebäudesoßeln, Säulen, Treppenstufen, Gesimsen, Fensterstöcken, als Fassadenstein usw. allgemein in Wien verwendet. — Die überwiegend aus Korallen und Bryozoen entstandenen Leithakalke besitzen einen rauheren Bruch als die Lithothamienkalksteine; sie lassen sich auch leichter bearbeiten. Man kennt sie von Kroisbach (Fassadenstein der Wiener Universität), Lindabrunn, Mühlendorf a. d. Leitha (weißer Baustein der Botivkirchentürme), Bogelsdorf bei Eggenburg (ältere Teile des Stephansdomes, Museen, Rathaus). — Die weichsten unter den Leithakalken sind diejenigen, welche vorzugsweise aus Foraminiferenschalen bestehen. Sie lassen sich frisch mit der Zahnsäge leicht bearbeiten. Von den Steinmessen werden sie fälschlich „Sandstein“ genannt. Hieher gehören die Steine von Breitenbrunn, Stözing, Loretto und Margarethen im Burgenlande von feinem, etwas gelblichem Korn, gewöhnlich „Margarethner Sandstein“ genannt. Aber auch die Lithothamienkalksteine von Wöllersdorf, Kaisersteinbruch, Gois und Sommerein a. d. Leitha sowie die Bryozoenkalksteine von Kroisbach im Burgenlande und von Bogelsdorf bei Eggenburg werden als „Sandstein“, auch als „Wiener Sandsteine“ irrtümlich in der Literatur und im Steinmessenhandwerk bezeichnet. — Die neuen Teile des Stephansdomes wurden aus Steinen von Au, St. Margarethen, Eisenstadt und Mannersdorf aufgeführt. Zu Ausbesserungsarbeiten wird gegenwärtig nur mehr St. Margarethner Stein verwendet.

Auch für Paris liefert ein poröser Kalk, der Pariser Grobkalk, den wichtigsten Baustein (z. B. Notre-Dame). Er ist ein poröser Sandkalkstein.

92. Körniger Kalk (Marmor), grob- bis feinkörniger Kalkstein, teils richtungslos, teils deutlich geschichtet, von rein weißer, auch grauer, schwärzlich- oder blaugrauer, selten rötlicher Farbe. — Härte 3. — Spezifisches Gewicht 2.7 bis 2.8. Ist Ca CO_3 , oft mit Dolomit.

Als Übergemengteile treten auf: Graphit, Quarz, Feldspate, Epidot, Wollastonit, Diopsid, Hornblenden usw.

Cipolin, ein an Glimmer reicher körniger Kalk. Ophicalcit ist ein mit grünen Lagen, Nestern und Adern von Serpentin durchwirkter körniger Kalk. Er ist streifig oder fleckiggrün und wird „Verde“, auch „Vert“ genannt, „Verde antico“ nördlich von Larissa, Verde d'Egitto nordöstlich Genua usw. Vielfach als Zierstein, auch in Wien, verwendet.

Der körnige Kalk ist aus dichtem Kalk durch Umkristallisation hervorgegangen infolge von Kontakt mit emporgedrungenen Eruptionsmassen oder infolge regionaler Gebirgsfaltung. Er kann aus sehr verschiedenen geologischen Zeiten stammen. Die körnigen Marmore von Sterzing und von Saas in Tirol sind wahrscheinlich aus paläozoischen dichten Kalken, die von Carrara, Massa und Carravazza, südöstlich von Genua, aus dichten, triadischen, die antiken Marmore vom Pentelikon bei Athen (Baustein für die Akropolis, Theseustempel usw.) aus Kreidefalten durch Metamorphose entstanden. Der Reihe der kristallinen Schiefer gehört der berühmte antike Statuenmarmor von Paros an, den Phidias, Praxiteles, Scopas usw. zu ihren Werken verwendeten. (Er ist übrigens körniger Dolomit.) — Grauer körniger Marmor kommt z. B. bei Ronndorf nächst Drosendorf, Niederösterreich, vor.

93. Sowohl der körnige Kalk als auch poliersfähige dichte Kasse werden im Steinzeuggewerbe als „Marmor“ bezeichnet und als Zierstein und als Skulpturstein verwendet. Die vielen Abarten von Marmor besitzen sehr verschiedene Namen, die sich teils auf Fundorte beziehen, teils auf Verwendungsart, auf die Farbe der Steine, teils aber rein zufällige sind.

Manche Marmore führen Namen, die Täuschungen veranlassen können, so geht unter dem Namen „Sardinischer Granit“ ein gelber Marmor von Chiampo in Oberitalien; der „belgische“ oder „flandrische Granit“ ist ein schwarzer oder schwarzgrauer Kohlenkalk aus Belgien, der „Eifler Granit“ ist ein blaugrauer devonischer Kalkstein von Nären, Schmidthof usw. aus dem Rheinland.

Andererseits sind verschiedene Weichgesteine, z. B. Marmor, fälschlich als „Marmor“ bezeichnet worden.

Deshalb ist es notwendig, den Begriff „Marmor“ für die Industrie und den Handel scharf zu begrenzen. O. Hermann schlägt hiefür folgende Fassung vor: „Handelsmarmor ist jeder polierbare, dichte oder körnige, natürliche Kalk- oder Dolomitstein (CaCO_3 oder $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) von auffallenderer Farbe oder Farbzeichnung, der sich als Bildhauer- oder Zierstein oder zu kunstgewerblichen Gegenständen verwenden läßt. Er kann von Serpentin (Ophicalcit) oder von Glimmerlagen (Cipollin) durchsetzt sein.“

94. Dolomitstein oder Dolomit ist ein dem Kalkstein sehr ähnliches Gestein, das aus Anhäufungen des Minerals Dolomit ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) besteht. Meist ist aber Kalkspat in verschiedenen

Verhältnissen beigemischt. Dolomit ist etwas härter als Kalkstein (3·4 bis 4), besitzt auch ein höheres spezifisches Gewicht, 2·8 bis 2·9, und braust mit kalter Salzsäure nur träge, erst beim Erwärmen löst er sich rasch auf.

Dolomit tritt auch als geschichtetes Gestein auf, in der Regel mit dem Kalkstein. Man kennt dichte, poröse und körnige Dolomite, die sich im allgemeinen wie die entsprechenden Abarten des Kalkes verhalten.

Dichter Dolomitstein, oft lichtgrau oder gelblichgrau gefärbt, ist wie der dichte Kalkstein als Mauerstein verwendbar. Körnige Dolomite liefern bei guter Kornbindung sehr feste, polierbare, dauerhafte Gesteine, deren reinste Abarten als Marmor geschätzt sind. Der berühmte parische Marmor war Dolomit.

Alle Dolomitsteine können wie der Kalkstein verwendet werden, manche Dolomite werden in der Hüttentechnik in großem Maßstabe verbraucht, und dann dient er auch als „Sinterdolomit“ zur Herstellung des basischen Futters der Siemens-Martin-Ofen und Konverter.

95. Das Gestein Magnesit besteht aus Anhäufungen des Minerals Magnesit ($MgCO_3$). Schwerer und härter als Kalk, spezifisches Gewicht 2·9 bis 3·1. — Härte 4. — Löst sich schwerer in heißen Säuren als Dolomit. — Grobkörnige, grobspättige, weiße, marmorähnliche Magnesite bilden Lager und Linien im Phyllit und Ton-schiefer der nordöstlichen Alpen (Eichberg bei Gloggnitz, Weitsch und Trieben in Steiermark, Kadenthein in Kärnten und anderen Orten). Zur Herstellung feuerfester Steine in der Hüttentechnik in großem Maßstabe abgebaut, auch zu Magnesiaelementen verwendet.

Die Familie der schwefelsauren Gesteine.

96. Gips („Gipsstein“ Dnorm B 3321) besteht aus feinkörnigen bis dichten, weiß, grau, gelblich, auch bläulich gefärbten Anhäufungen des Minerals Gips. Er bildet Lager und stockförmige Massen in den verschiedensten Formationen, besonders in der Trias und im Tertiär. Häufiger Begleiter von Steinsalz. Stoffliche Zusammensetzung: Wasserhaltiges Kalziumsulfat ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$). An vielen Orten aus dem Anhydrit ($CaSO_4$) durch Wasseraufnahme entstanden. Die Wasseraufnahme des Anhydrits führt zu Blähungserscheinungen im Gebirge (Bauschwierigkeiten bei Stollen usw.). Ein größerer Anhydritgehalt des zum Brennen verwendeten Gipssteines schädigt die Qualität des gebrannten Gipses (Treiberscheinungen usw.). Gips ist weich, Härte 2 (Mohs).

Die körnigen, weißen oder verschiedentlich gefärbten Gipssteine von starker Lichtdurchlässigkeit heißen Marmor. Dieser wird zu kleinen Skulpturen und Kunstgegenständen, besonders in Italien, zum Teil unter dem Namen „Marmor“, verarbeitet. Ein Teil des unter dem Namen „orientalischer Marmor“ im Handel und in der Steinindustrie vorkommenden Steines ist Kalksinter (Dnyzmarmor). (Siehe Punkt 88.)

97. Gipsstein dient wohl örtlich (z. B. in der Umgebung von Paris, am südlichen Harz und an anderen Orten) im rohen Zustande als Baustein und soll sich als solcher trotz seiner beträchtlichen Wasserlöslichkeit bewähren; in viel größeren Mengen wird er gemahlen in verschiedenen Industrien, am meisten jedoch als gebrannter Gips verwendet. Beim Brennen des Gipses wird er teilweise oder ganz entwässert. Der gebrannte Gips nimmt das Wasser wieder auf und erhärtet dabei.

Wird der Gipsstein nur bei einer Temperatur von etwa 110 bis 150° gebrannt, erhält man den Stuckgips, auch Bildhauer- oder Modellgips genannt. — Spezifisches Gewicht 2.6. Mit Wasser angerührt, wandelt er sich unter schwacher Erwärmung und Volumenvermehrung um 1% in kristallinischen Gips um und erhärtet rasch. Anwendung als Stuck, zur Herstellung von künstlichem Marmor, Abgüssen von Figuren, Gußformen usw., ferner zu den Gipsböden, Kalkwänden u. dgl.

Beim Erhitzen der Gipssteine bei 950 bis 1300° erhält man den Estrichgips, auch Mörtel- oder Mauer-gips. — Spezifisches Gewicht 2.8 bis 2.9. Auch der Estrichgips erhärtet mit Wasser angerührt, braucht jedoch längere Zeit hierzu. — Estrichgips gibt, mit Sand gemischt, den Gipsmörtel, ferner wird er als Estrich für Badezimmer, Vorräume usw., auch zu Mauersteinen (Gips-hohlsteine), zu Werkstücken und „Marmorzementen“ verwendet.

Gips findet sich in Form von Lagern und Stöcken in triadischen Ablagerungen bei Mödling und Schottwien in Niederösterreich, dann bei Auffsee, Hallstatt, Hallein usw., an vielen Orten Bayerns, in Württemberg (Hoher Asperg, Canstatt, Heilbrunn usw.), Thüringen, am Harz und an vielen anderen Stellen.

C. Kristalline Schiefergesteine.

98. Familie der Gneise. Kristallinische Schiefer, deren Gemengteile (Feldspat, Quarz, Glimmer, bzw. Hornblende oder Augit) mit bloßem Auge erkennbar und mehr weniger parallel angeordnet sind.

Je nach dem Vorwalten von Glimmer, Hornblende oder Augit unter den dunklen Gemengteilen unterscheidet man Glimmergneise, Hornblendegneise und Augitgneise. Ein Hornblendegneis ist der Niebeckitgneis oder Forellenstein von Gloggnitz.

99. Die Glimmergneise besitzen die größte Verbreitung; sie bilden allenthalben das Grundgebirge in der Erdkruste, sind aber auch in jüngeren Formationen vorhanden, da sie wie alle kristallinischen Schiefer durch Metamorphose aus anderen Gesteinen, Erstarrungs- und Schichtgesteinen, hervorgegangen sind. Deshalb sind die Eigenschaften, namentlich auch der stoffliche Bestand der Gneise, sehr ungleich; ein aus Granit gewordener Gneis hat andere Eigenschaften und andere chemische Zusammensetzung als ein Gneis, der aus einem Sandstein oder aus einem Konglomerat hervorgegangen ist. Aus Erstarrungsgesteinen hervorgegangene Gneise werden als echte

Gneise (Orthogneise) von den Schiefergneisen (Paragneisen), die aus Schichtgesteinen geworden sind, unterschieden.

100. Die Farbe der Gneise ist häufig grau, dunkelgrau bei den Hornblende- und Augitgneisen, lichtgrau, auch rötlichgrau bei den Glimmergneisen. — Absonderung bei den aus Graniten gewordenen Gneisen (Granitgneisen) bankig, sonst plattig bis schieferig. — Die Gneisplatten werden zu Bodenbelägen, Pflastersteinen usw. verwendet, granitähnliche Gneise auch als Bruchsteine, die festeren, namentlich Augitgneise, zur Herstellung von Pflastersteinen und als gutes Schottermaterial. — Spezifisches Gewicht der Glimmergneise 2.6 bis 2.8, der Augit- und Hornblendegneise 2.7 bis 3.0. — Druckfestigkeit von Granitgneisen 1200 bis 2000 kg/cm^2 .

Gneise finden sich im niederösterreichischen Waldviertel, im Leithagebirge, am Wechsel, in den Zentralalpen von Steiermark bis Tirol.

101. Granulit (Weißstein) ist ein schieferiges bis dünnschieferiges hartes Gestein von weißer, lichtgrauer oder rötlicher Farbe und sehr feinem bis dichtem Korn, das aus einem innigen Gemenge von Quarz und Feldspat bei wenig Glimmer, aber mit Granat besteht. — Spezifisches Gewicht 2.6. — Der chemische Bestand gleicht dem von kieselsäurereichen Graniten. — Druckfestigkeit bis 3000 kg/cm^2 . — Fester und zäher als Gneis, verwendbar als Mauerstein, auch als Pflasterstein, besonders aber als Schotter. — Vorkommen: Dunkelsteiner Wald und Waldviertel in Niederösterreich, Ramieszt und Trebitsch in Mähren, Mittelsachsen.

102. Familie der Glimmerschiefer enthält kristalline Schiefer, die aus Quarz und Glimmer (ohne Feldspat) bestehen. Gemengteile mit bloßem Auge erkennbar, Gefüge deutlich parallel. Recht häufig sind Granaten vorhanden. — Nach der Art des Glimmers unterscheidet man helle Kaliumglimmerschiefer (Muskovitschiefer), dunkle Magnesiaglimmerschiefer (Biotitschiefer) und Zweiglimmerschiefer (Muskovit-Biotitschiefer). — Spezifisches Gewicht der hellen Glimmerschiefer 2.7, der dunklen 2.8. — Eine Verwertung zu Bruchsteinen oder Schotterherzeugung ist meist ausgeschlossen. — Druckfestigkeit gering, bis 900 kg/cm^2 .

Gesteine der Phyllitfamilie sind dünnblättrige, meist grünlich- oder bläulichgrau gefärbte, aus Quarz und Glimmer bestehende Schiefergesteine. Ihre Gemengteile erkennt man mit bloßem Auge häufig nicht. Auf dem Hauptbruch mit starkem seidenartigen Glanze. Dadurch unterscheiden sich die Phyllite oder Urtonschiefer von den matten Tonchiefern; sonst sehr ähnlich den Tonchiefern. — Können an manchen Orten, wo sie ebenflächig spalten, zum Dachdecken, auch als Zurbelag usw. verwendet werden.

103. Quarzitschiefer und Quarzite bestehen aus feinkörnigen bis dichten Anhäufungen von Quarz, die mehr weniger parallel angeordnet sind. Sie gehen aus Glimmerschiefern durch Ausfall des Glimmers hervor. Harte, weiß, grau, auch rötlich und schwarz gefärbte, geschieferte Gesteine.

Die einzelnen Quarzkörner sind bei den Quarziten der älteren Formationen allseitig miteinander verwachsen, sie werden „Felsquarzite“ genannt. Jüngere Quarzite (besonders der Tertiärzeit) zeigen zwischen den Quarzkörnern ein Bindemittel von Opal und Chalzedon, auch von sehr feinkörniger Quarzsubstanz; sie heißen „Zementquarzite“ und gehören zu den kieseligsten Sandsteinen. Die Felsquarzite haben einen ebenen oder splinterigen Bruch, die Zementquarzite einen flachmuscheligen.

Quarzite sind sehr harte, feste Gesteine, ihre Druckfestigkeit kann 2000 bis 3200 kg/cm^2 betragen. Sie bestehen zu 98 bis 99 % aus Kieselsäure. — Werden als sehr feste Pflastersteine, zur Erzeugung von feuerfesten Steinen (Silikatsteine, Dinassteine), in der Keramik, für Mühlsteine usw. verwendet.

104. Familie der Hornblendegesteine. Als Einlagerungen in Gneisen, Glimmerschiefern und Phylliten finden sich schieferige Gesteine, die zum großen Teile oder fast gänzlich aus einem Hornblende- oder einem Augitmineral bestehen. Je nachdem das Hornblendemineral allein oder in Verbindung mit Plagioklas im Gestein auftritt, unterscheidet man Strahlstein- und Hornblende-schiefer und die feldspatführenden Amphibolite.

Alle diese Gesteine besitzen graugrüne bis dunkelgrüne, auch grünlichschwarze Färbung. — Spezifisches Gewicht hoch, 3 bis über 3. — In stofflicher Beziehung zeichnen sie sich durch niedrigen Gehalt an Kieselsäure und hohen Gehalt an Kalk und Magnesia aus. — Die grobplattigen Abarten dieser Familie liefern feste und zähe Bruchsteine, auch vorzüglichen Schotter. Sie werden unter den weichen Schiefergesteinen, zwischen denen sie austreten, als harte und dauerhafte Steine gesucht und verwertet.

105. Familie der Serpentine. Dichte, graugrüne, auch gelbe, bräunlichrote bis grünlichschwarze, bisweilen gefleckte Gesteine. Härte 3 bis 4, also höher als die des Marmors. — Spezifisches Gewicht 2.9. — Raumgewicht 2.5. — Druckfestigkeit 700 bis 1800 kg/cm^2 . — Bestehen aus einem sehr feinen, mikroskopisch erkennbaren Gewebe von Fasern oder Schuppen von Serpentina. Die Körper von Serpentinegesteinen sind aus Olivingesteinen (Peridotiten), einige aus Hornblende- oder Augitgesteinen hervorgegangen. Treten stock- und gangförmig mit Gneisen, Granuliten und Amphiboliten auf, im niederösterreichischen Waldviertel, bei Bernstein im Burgenland, bei Krems nächst Budweis in Böhmen, Einsiedel bei Marienbad, Zöblitz und Waldheim in Sachsen, Gasteiner Tal, Wiesen, Matrei, Sterzing am Brenner, Riviera, Toskana, Apennin (Susa, Parma, Prato) usw. — Wegen seiner Dauerhaftigkeit und schönen Farbe von alters her als Zierstein verwendet. Sehr feuerbeständig und deshalb zur Anlage von Schmelzöfen geeignet. Auch zuweilen als Straßen- und Bahnschotter benutzt. Unter dem Namen „Verde di Susa“, „Verde di Prato“, „Nero di Prato“ in Italien zu Statuen, Vasen, Säulen, Wandverkleidung verwendet. Die Zöblitzer Werke (Sachsen) erzeugen mannigfache Gegenstände (Vasen, Lampenfüße, Schreibzeuge,

Dosen, Schalen, Kamine, Grabsteine, Denkmalsockel usw.) aus Serpentin, ebenso werden zu Bernstein im Burgenlande dünnwandige Vasen, Schalen usw. aus edlem, grün durchscheinendem Serpentin erzeugt.

9. Norm B 3102 vom 1. Dezember 1927.

Natürliche Gesteine.

Prüfungsmethoden für Bausteine, Straßen- und Eisenbahnschotter.

A. Probenahme.

Dieselbe erfolgt kommissionell. Es nehmen teil: 1. der Beamte der Materialprüfungsanstalt; 2. der Steinbruch(Schotter-, Sandgruben)-besitzer oder der Betriebsführer. Im Falle, daß die Materialprüfungsanstalt keinen Petrographen besitzt, hat sie für die Beistellung eines solchen Sachverständigen zu sorgen. Falls von seiten

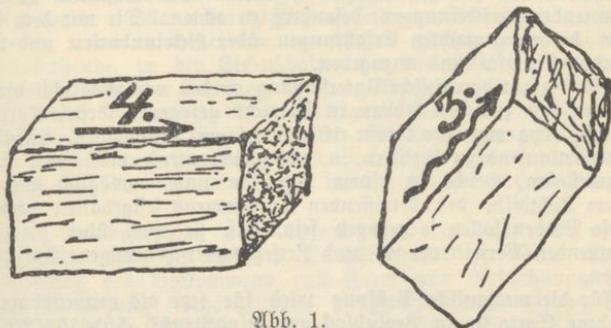


Abb. 1.

der Materialprüfungsanstalt kein Petrograph bei der Probenahme zugegen war, ist dies im Prüfungszeugnis ausdrücklich hervorzuheben. Dem Prüfungswerber steht es frei, auch noch eigene Sachverständige mitzubringen.

Bei Probenahme von gewachsenem Gestein ist festzulegen: Name des Besitzers, Gemeinde, Grundbuchsparzelle, geographische und klimatische Charakteristik der Ortschaft, bei genauer Verzeichnung derselben in der Karte 1:75.000. Allgemeine tektonisch-stratigraphische und petrographische Kennzeichnung nebst Benennung¹⁾ des Vorkommens. Vorhandene Abarten mit Angabe über deren Aussehen und beiläufiger Prozentanteilmahme am Gesamtvorkommen, Mächtigkeit und Gestalt der Verwitterungsschwarte, Art und Stärke der Überlagerung des bauwürdigen Gesteins durch andere Bildungen. Bei Eruptivgesteinen: Form des Gesteinskörpers, Absonderung, Klüftung (offene, versteckte), wobei, wenn möglich (z. B. bei

¹⁾ Neben der wissenschaftlich einwandfreien Bezeichnung des Gesteins ist auch dessen Handelsbezeichnung anzuführen.

(Graniten), Lager, Spaltfläche und Kopfseite im Plan und an den Probeblöcken zu verzeichnen sind. Bei Sedimenten: Geologisches Alter, Fossilführung, Form und Mächtigkeit der Schichten oder Bänke, Klüftung sowie deren Lage im Raume. Führen Sedimentgesteine nähere Bezeichnungen, wie Dachsteintuff, Hauptdolomit, Gutensteiner Kalk, so sind diese Namen zu verwenden unter kurzer Beschreibung des Aussehens der betreffenden Abart. Sonst kann auf geologischer und petrographischer Grundlage bezeichnet werden, z. B. grauer, harter Silurkalk, weißadriger Muschelkalk usw. Bei allen Gesteinen werden Dichtigkeit und Verteilung der Klüfte, Aussehen der Klust- oder Schichtflächen, Größe der gewinnbaren Quadern, Würfeln, Platten usw., Menge und Eigenschaften des Abraumes, Wasserverhältnisse, Aussehen alter Felswände¹⁾, von altem Lagermaterial, von in der Umgebung bereits verwendetem Gestein (besonders im Hinblick auf Verfärbung und Verwitterungserscheinungen, Verhalten als Straßenschotter) festgestellt. Bei Basalten ist auf Sonnenbranderscheinungen besonders zu achten. Die mit dem Gestein bisher gemachten Erfahrungen über Gewinnbarkeit und Anwendbarkeit usw. sind anzugeben.

Für die petrographische Untersuchung werden von möglichst vielen Stellen des für den Abbau in Betracht gezogenen Gesteinskörpers Stücke, etwa von der Größe $10 \times 8 \times 4$ cm, entnommen, dieselben sind fortlaufend zu beziffern, u. zw. gleichlautend mit ihren Entnahmestellen, welche in einem Lageplan und womöglich auch in einem Lichtbilde des betreffenden Vorkommens festgehalten werden. Diese Proben sollen so gezogen sein, daß sie auch über die vorkommenden Verwitterungs- und Zerfetzungserscheinungen Aufschluß geben.

Für die mechanische Prüfung wird für jede als verwendbar befundene Sorte je ein Probeblock von mindestens²⁾ $15 \times 15 \times 20$ cm ausgewählt und nach Abb. 1 nur auf der oberen Lagerfläche mit haltbarer Farbe bezeichnet. Durch fortlaufende Nummern (arabische Ziffern) werden die verschiedenen Sorten unterschieden, durch einen daruntergesetzten Pfeil die Richtung der Faserung (Stredrichtung) angegeben. Ist weder die Lagerseite noch die Stredrichtung erkennbar, dann wird die im Bruche oben liegende Seite des Blockes mit einem Wellenlinienpfeil gekennzeichnet. Stets ist im Aufnahmebericht die Lage des so bezeichneten Blockes nebst etwaigen bedeutsamen Richtungen (Schichten, Absonderungen, versteckte Klüftungen usw.) festzuhalten.

Jeder ausgewählte Block soll eine Durchschnittsprobe der betreffenden Sorte darstellen. Falls die richtige Auswahl der Durchschnittsorte an Ort und Stelle Schwierigkeiten bereitet, sind für ein und

¹⁾ Besonders widerstandsfähige Partie bilden Kuppen, Rippen, während weiche, wenig weiterbeständige oder stark klüftige Gesteine zur Ausbildung von Hohlformen Veranlassung geben.

²⁾ Bei grobkörnigen Gesteinen sind größere Blöcke notwendig als bei solchen mit feinerem Korn, vgl. weiter unter C, Mechanisch-technologische Prüfung.

dieselbe Sorte mehrere Blöcke auszuwählen. Über die Notwendigkeit, alle oder nur einzelne der ausgewählten Probeblöcke dem weiteren mechanisch-technischen Prüfungsvorgange zu unterwerfen, entscheidet die petrographische Untersuchung. Die Stellen, wo die Probeblöcke entnommen wurden, sind im Plan der Bruchwand genauestens zu verzeichnen, wobei deren Lage im Zeitpunkte der Probeentnahme unter Beziehung auf gewisse Fixpunkte (Gebäude usw.) aufgenommen wird. Bei Vorkommen, welche für Schotterfanderzeugung in Betracht kommen, gelangen noch etwa 30 kg Gesteinsstücke von Korngröße zirka 120 bis 50 mm zur Auswahl, wobei das Verhältnis, in welchem die vorhandenen Gesteinsarten für die Schotterfanderzeugung herangezogen werden, möglichst richtig zum Ausdruck zu bringen ist. Die Probeblöcke und die zweckmäßig in einen Sack verpackten Schotterproben müssen mit dem Siegel des Probenehmers versehen, bzw. verschlossen sein.

Die Abbauverhältnisse werden angegeben durch Kubikmeter Gestein, welche n Mann bei täglich achtstündiger Arbeitszeit gewinnen können, wobei auf bestehende, den Abbau günstig oder ungünstig beeinflussende, in den Eigenschaften der Gesteinskörper begründete Umstände (Lage der Schichten, Klüftung, Wasserverhältnisse, schwierige oder leichte Bohrarbeit, Wirksamkeitsgrad von Sprengschüssen usw.) hinzuweisen ist. Die Gültigkeitsdauer des Prüfungsergebnisses wird mit Rücksicht auf die geologischen Verhältnisse und unter Beobachtung auf die jährlich erzielte durchschnittliche Bruchleistung begrenzt.

Bei Probenahme von losem Gesteinsmaterial werden festgestellt: Name des Besitzers, Örtlichkeit usw. wie oben. Charakterisierung des Vorkommens nach Form und Ausdehnung sowie nach Entstehung (Gehängeschutt, Bergsturzmaterial, Fluß-, See-, Meeres-, Wind- oder Glazialbildung) und geologischem Alter. Angaben über Mächtigkeit, Ausdehnung und Beschaffenheit der abzuräumenden Deckschichte (Erde, Humus, Verwitterungszone usw.) sowie derjenigen von eingeschalteten Zwischenmitteln. Form, Tiefenlage und Wasserdurchlässigkeitsgrad der Unterlage, Vorhandensein von schädlichen Beimengungen in Form von Flözen, Nestern oder sonstwie verstreut. Dabei ist anzugeben, inwieweit schädliche Beimengungen beim Abbau ausgehalten werden können. Proben werden aus Schlitzen oder Schächten mit solchen Abmessungen gezogen, daß die Ablagerung, soweit sie für den Abbau in Betracht kommt, gut aufgeschlossen erscheint. Entfernung der Probegruben wird je nach Herkunft der Ablagerung und örtlichen Verhältnisse verschieden sein und im Mittel 10 bis 20 m betragen. Anordnung der Probegruben richtet sich nach Form der Lagerstätte, welche durch vorhandene natürliche oder künstliche Aufschlüsse, aus Erwägungen geologischer Natur oder durch Abbohren soweit als möglich umgrenzt wird.

Das aus jeder Schürfsgrube geörderte Material ist in den vorhandenen Schichten nach Korngröße, Kornart, Kornform, Korn-

frische zu sichten und sind die betreffenden Prozentanteile zum mindesten schätzungsweise anzugeben. Probegruben sind fortlaufend zu numerieren, ihre Lage planmäßig unter Beziehung auf gewisse Fixpunkte (Gebäude usw.) festzuhalten. Die Befunde über das Material aus den einzelnen Probegruben sind mit deren Nummern zu bezeichnen. Ihr Vergleich gibt die Grundlage für Auswahl der Sorten. Die Kommission entscheidet, ob die Sorten eines Schürfsprofils getrennt oder im natürlichen Verhältnis zur Durchschnittsprobe gemischt werden können.

Im Falle großer Gleichartigkeit der Gesamtablagerung (nachzuweisen aus den Aufzeichnungen über die einzelnen Schürfstellen) kann, wenn der Verwendungszweck des Materials dem nicht entgegensteht, die Durchschnittsprobe aus sämtlichen Schürfstellen für die Prüfung im Laboratorium zusammengestellt werden. Bei Herstellung der Gesamtdurchschnittsprobe werden prismatische Körper von gleichem Querschnitt¹⁾ vom Hangenden zum Liegenden herausgeschliffen und dieselben durch wiederholtes Überschaufeln auf Bretterunterlage vollständig gemischt. Die Menge des Probematerials für jede zur Untersuchung kommende Sorte oder für die Gesamtdurchschnittsprobe muß mindestens $0.25 m^3$ betragen. Verpackung hat, damit keine Anteile nicht verlorengehen können, in Kisten oder Dosen zu erfolgen, welche vom Probenehmer zu versiegeln sind.

Unter Berücksichtigung von Schwankungen des Grundwasserspiegels, Möglichkeit zeitweiliger Überschwemmungen, ist die vorteilhafteste Förderungsart (Graben, Baggern usw.) und die dabei erzielbare Leistung in Kubikmetern Material, vollbracht von n Mann in achtstündiger Arbeitszeit, festzustellen.

Die Mindestanzahl der für eine Gesteins-, Schotter- oder Sandsorte auszuführenden petrographischen und mechanisch-technologischen Proben wird im unmittelbaren Anschlusse an die Probenahme durch die betreffende Kommission festgelegt, desgleichen die Gültigkeitsdauer des Prüfungszeugnisses. Von jeder geprüften Sorte ist ein Handstück von nicht weniger als $250 cm^3$ Inhalt, bei losem Gesteinsmaterial eine dessen Charakteristik gleichfalls bereits zum Ausdruck bringende Menge, womöglich dauernd, mindestens aber durch drei Jahre in der Materialprüfungsanstalt aufzubewahren.

B. Petrographische Untersuchung.

Sie erfolgt am Handstück und an Dünnschliffen nach der derzeit üblichen Arbeitsweise (vgl. Rosenbusch, Mikroskopische Physiographie I, 1, 2, und Hirschwald, Handbuch der bautechnischen Gesteinsprüfung). Dünnschliffe einer untersuchten Sorte müssen insgesamt so groß sein, daß sie Mineral- und Gefügeeigenschaften einwandfrei bestimmen lassen. Bei geschieferten Gesteinen werden

¹⁾ Das Profil wird in gleichmäßiger Böschung angeschnitten, der Boden der Schürfsgrube gesäubert, womöglich mit Tuch bedeckt und die Wand durch einen mindestens 25 cm breiten und 20 cm tiefen Schlitz eingerissen.

Dünnschliffe in und senkrecht zu der Schieferung hergestellt. Dicke der Dünnschliffe bei normalen Untersuchungen ist 0.02 bis 0.04 mm. Es wird festgestellt: Beschaffenheit der Bruchfläche, Mineralbestand, Körnerform und Größe, Mengenverhältnis der charakteristischen Minerale (mittels Mengenindikatriz), Struktur und Textur, Kornbindung, Kornverwachsung, Risse, Zertrümmerungen, mineralogische und strukturelle Veränderungen infolge beginnender oder fortgeschrittener Verfestung des Gesteins. Auf jene Umstände im Mineralbestand und Gefüge, die für die Festigkeitseigenschaften, Bearbeitbarkeit usw. von Bedeutung sein können, ist besonderes Augenmerk zu richten. Durch Zerbrechen der Gesteine zu Schotter von Hand aus lassen sich Feststellungen über bevorzugte Trennungsrichtungen und vorherrschende Gestalt der einzelnen Schotterstücke machen. Das Ergebnis der petrographischen Untersuchung wird soweit als möglich auch in der genauen Benennung der Sorte zum Ausdruck gebracht.

In bezug auf Wetterbeständigkeit wird geachtet auf sekundäre Veränderungen im Mineralbestand und Gefüge, auf das Vorhandensein leicht zersehbarer oder schädlicher Bestandteile (Schwefelkiese, MgO-Gehalt in Kalksteinen usw.), von Rissen, Spannungen, ungünstigen Porositätsverhältnissen, Strukturen oder Texturen, Einschaltung leichter angreifbarer Partien (tonige Substanzen, Fossilien usw.).

Bei Überprüfung der Farbebeständigkeit eines Gesteins wird das Probestück mit abgeschliffener Fläche physikalischen und chemischen Einflüssen (kräftigen Temperaturschwankungen, Bestrahlung mit intensiven Lichtquellen [z. B. Ultralampe], Behandlung mit CO_2 , SO_2 oder anderen verdünnten Säuren und Alkalien u. a. m.) unterworfen. Auch die Wetterbeständigkeit ist, wenn nötig, durch ähnliche Spezialreaktionen zu überprüfen. Gefüge, Porosität, ungleichartiges Verhalten in verschiedenen Richtungen, kann mit Hilfe von Färbemethoden (nach Hirschwald oder Schmölzer) näher ergründet werden. Die chemische und physikalische Reaktionsfähigkeit von Gesteinen (insbesondere von Kalksteinen) gegenüber Bitumenstoffen, Teer, Wasserglaslösungen und anderen bei Straßenherstellung verwendeten Bindemitteln ist bei verschiedenen Temperaturen gleichfalls zu untersuchen.

Der petrographische Befund hat sich darüber auszusprechen, ob die pro Sorte und Festigkeitsversuch vorgeschriebene Zahl der Probekörper ausreichend und normale Größe der Probekörper (Würfel mit 4 bis 7 cm Kantenlänge) zulässig ist. Im anderen Falle ist die Mindestzahl der Probekörper anzugeben oder deren Mindestabmessungen unter dem Gesichtspunkte festzustellen, daß sämtliche durch Mineralbestand im Gefüge bedingten Gesteinseigenschaften in der Probe noch verkörpert sind. Falls über Wahl der Druck- und Abnutzungsflächen kein kommissioneller Bescheid vorliegt, werden dieselben unter Rücksichtnahme auf Verwendungszweck vom Petrographen bezeichnet.

Bei Schotter- und Sandmaterial wird durch Abjhlämmen und Sieben die Trennung nach Korngrößen durchgeführt. In den so erhaltenen Anteilen wird Körperform, Gesteins- bzw. Mineralbestand, Oberflächenbeschaffenheit, Frische, Farbe usw. der Körner festgestellt. Genauere petrographische Untersuchung erfolgt, wenn nötig, nach dem oben Angegebenen. Näheres darüber vgl. Snorm B 3105 und B 3106.

Die bei den mechanischen Prüfungen verwendeten (bzw. zerstörten) Probekörper werden insbesondere auf Beschaffenheit der Bruchflächen (Kornfestigkeit, Kornbindung, Poren, Risse, Aufblätterung u. dgl.) sowie Veränderungen durch Frostwirkung nachträglich untersucht.

C. Mechanisch-technologische Prüfung.

Die Prüfung auf Druckfestigkeit, Abnutzung und Frost erfolgt an Würfeln,¹⁾ welche in der Materialprüfungsanstalt durch Schneiden und nachheriges Zuschleifen mit größter Sorgfalt hergestellt werden.

Für die Prüfung der Zugfestigkeit werden die von Hirschwald vorgeschlagenen Probekörper mit Vorteil verwendet. Vgl. sein Handbuch der bautechnischen Gesteinsprüfung, Berlin 1912, S. 67. Es sind auch andere Formen von Zugkörpern zulässig, bei welchen Korbwirkungen vermieden und keine das Versuchsergebnis ungünstig beeinflussenden Druck- oder Scherbeanspruchungen auftreten können. Die gewählte Form der Zugkörper ist im Prüfungszeugnis zu vermerken.

Die Biegefestigkeit wird an Prismen $4 \times 4 \times 16$ cm, die gleich sorgfältig wie die Druck- und Zugkörper herzustellen sind, ermittelt.

Falls ein Gestein sich nicht schneiden läßt, erfolgt die Herstellung der Probekörper mit Spitzmeißel von Hand aus oder mit automatischem Werkzeug (Preßlufthammer usw.). Dieser, die Zuverlässigkeit der Ergebnisse ungünstig beeinflussende Umstand ist im Prüfungszeugnis ausdrücklich zu vermerken. Kantenlänge der Probewürfel beträgt normal 5 bis 7 cm. Bei grobkörnigen, löcherigen, engklüftigen Gesteinen wird die Würfelgröße unter Rücksichtnahme auf Abmessung des Elementarwürfels²⁾ und Verwendungszweck des

¹⁾ In den Vereinigten Staaten werden statt Würfeln die leichter herstellbaren (durch Herausbohren) zylindrischen Probekörper (Höhe = Durchmesser) verwendet.

²⁾ Gesteinswürfel von solchen Abmessungen, daß er nach Mineralbestand und Gefüge das Gestein bereits ver körpert. Die Flächen desselben, sofern es sich um richtungslos gefügetes Gestein handelt, zeigen keine auffälligen Unterschiede im Gesteinsgewebe und liefern beim Ausmessen mittels Mengeninhibitrix gleiche Ergebnisse. Die Größe des Elementarwürfels ergibt sich aus der Elementarfläche, welche letztere leicht empirisch an ebenen Flächen des betreffenden Gesteins abgrenzbar ist. Es empfiehlt sich dabei die Verwendung von Schablonen mit quadratischen Ausschnitten verschiedener Größe (etwa 0,25, 1, 2, 4, 9, 16, 25, 36, 49 cm² . . .), wobei die kleinste Quadratoöffnung, welche zweifellos die Elementarfläche schon einschließt, angegeben wird. Genauere Untersuchungen nach dieser Richtung wurden im Rahmen der vom Enig subventionierten Arbeiten ausgeführt und veröffentlicht. (Zschr. m. a. s. Min.-petr. Mitteil., Bede-Festband, 1925.)

Materials festgesetzt. Abweichung von der gebräuchlichen Würfelgröße ist im Prüfungszeugnis ausdrücklich anzuführen und zu begründen. Die Druckflächen werden mit 2 bis 5 g pro 25 cm² Fläche Nagoschmirgel Nr. 80 (Korngröße 0.18 bis 0.20 mm)¹⁾ auf Gußeisenplatte bis zum Unwirksamwerden des Schleifmittels abgeschliffen, aber nicht poliert. Die Probekörper sind den zur Untersuchung kommenden Sorten entsprechend mit unverwischbarer Farbe zu bezeichnen und etwa vorhandene charakteristische Richtungen (Lager-, Spalt- und Kopfseite usw.) ersichtlich zu machen.

Bei den im folgenden angeführten Prüfungsmethoden sind die eingebürgerten ohne weitere Bezeichnung geblieben. Mit * sind jene Methoden hervorgehoben, welche in einzelnen Prüfungsanstalten Verwendung finden und wofür maschinelle Einrichtungen bestehen.

Mit ** wurden an sich aussichtsreiche Verfahren versehen, für welche aber derzeit noch keine oder nur ungenügende Apparaturen bestehen. Sie erscheinen daher gegenwärtig noch nicht reif für Normung, sind aber im Anhange näher beschrieben und zur Durchführung im Anschlusse an die übrigen Verfahren empfohlen, um die Weiterentwicklung der Gesteinsprüfung nach bestimmten Gesichtspunkten zu erleichtern.

Um die Prüfungsergebnisse von Einflüssen, die beim Versuchsausführenden oder im Versuchstraume und der Apparatur gelegen sein können, möglichst unabhängig zu machen, ist es empfehlenswert, eine möglichst gleich große Probe eines Standardgesteins bestbekannter Eigenschaften mit zu untersuchen und die erhaltenen Werte auch in Hundertsteln derjenigen des Standardgesteins auszubrüken. Von letzterem ist eine ausreichende Menge gleicher Qualität auf Lager zu halten. Hartgesteine wären auf ein Standardhartgestein (z. B. Granit von Schrems), Weichgesteine auf ein Standardweichgestein (z. B. Carraramarmor I) zu beziehen. Im Prüfungszeugnis sind die Werte, die bei jedem einzelnen Probekörper erhalten wurden, aber unbedingt anzugeben.

a) Korngröße und abschleimbarer Anteil.

1. Wenn die Körner im Gestein fest verbunden liegen, erfolgt Bestimmung des mittleren Durchmessers D der Kornanschnitte auf angeschliffener Fläche oder am Dünnschliff mit Hilfe der Mengenindikator nach Rosiwal. Die ausgemessene Fläche muß mindestens so groß sein, daß sie nach Mineralbestand und Gefüge bereits ein Durchschnittsbild des Gesteins gibt. Als Mengenindikator gilt eine willkürlich über die Fläche gezogene Linie, welche so lang sein muß, daß sie von jeder Körnerart, die vermessen werden soll, mindestens $n=100$ Anschnitte einmal überquert. Bei ungleichmäßiger Textur ist die Vermessung an mehreren entsprechend

¹⁾ Ausgedrückt in der lichten Maschenweite der Prüfsiebe, zwischen denen die Körnung liegen bleibt.

angeklüfften Flächen durchzuführen. Ausmessung der Indikatritzabschnitte erfolgt zweckmäßig mit Planimeter nach Hirschwald.

$$D = \frac{d_1 + d_2 + d_n}{n}$$

d_1, d_2, \dots, d_n ... Abschnitte der Indikatritz auf den von ihr überquerten n -Körnern. Aus D läßt sich der mittlere Korndurchmesser, das „Kornkaliber“¹⁾ berechnen.

2. Bestimmung von Korngrößen loser Gesteinsmaterialie erfolgt durch Sieben und Schlämmen. Verwendet werden rundgelochte Siebe (Vochdurchmesser 120·0, 60·0, 55·0, 45·0, 35·0, 25·0, 18·0, 12·0, 8·0, 5·0 mm) sowie Geslechte bzw. Drahtgewebe mit quadratischen Maschen (Maschenlichtweite 2·0, 0·5, 0·086, 0·05 mm). Die zu verwendenden Siebsätze sind, wenn nicht anders verlangt, durch Dnorm B 3105 und B 3106 bestimmt. Gesiebt wird entweder bei horizontaler Siebfläche durch Rütteln von Hand aus, bis nichts mehr durch das Sieb hindurchgeht, oder im Trommelsieb geringer Neigung. Bei der Siebung werden, mit dem feinsten noch in Betracht kommenden Siebe beginnend, die Gesamtrückstände durch auf Zehntelgramme genaue Wägung ermittelt und aus der Differenz je zweier aufeinanderfolgender Siebrückstände der zwischen zwei Sieben verbleibende Anteil bestimmt. Die Siebfractionen werden in Gewichtsprozenten des Trockenmaterials angegeben. Zur Siebung ist eine sichere Durchschnittsprobe, die bis zur Gewichtskonstanz getrocknet wurde (möglichst bei 110° C), zu verwenden.

Die Menge des Probematerials richtet sich nach den Korngrößen, wobei für Material mit solchen bis 80 mm und darüber mindestens 25 kg, für Material mit Korngrößen bis 20 mm 3 bis 5 kg ausreichend sind. Zeigt sich in den Siebfractionen ein 10% übersteigender Anteil von Körnern, die entweder dünn blättchenförmig oder zylindrisch-prismatisch (mehr als doppelt so hoch als breit), so ist dies im Siebbefund anzugeben.

3. Abschlämmbarer Anteil. Die bis zur Gewichtsgleichheit bei 110° getrocknete und gewogene Durchschnittsprobe (je nach Korngröße und Verschiedenartigkeit der Körner 0·25 bis 25 kg) wird nach Zerdrücken zusammengeballter Teile durch ein Sieb von 2 mm Durchmesser in gröberen und feineren Anteil zerlegt. Beide Teile werden getrennt 24 Stunden lang im Wasser aufgeweicht. Der gröbere Anteil wird bis zum Klarwerden des Waschwassers von Abschlämmbarem befreit, das dabei verbrauchte Washwasser wird zum feinen Anteil gegeben und letzterer sodann nach einem der gebräuchlichen mechanischen Analyseverfahren (Sieben, Schlämmen) weiter zerlegt. Der abschlämmbare Anteil beinhaltet Korngrößen kleiner als 0·2 mm und wird angegeben in Hundertstel des Trockengewichtes der Einwaage.

¹⁾ Näheres bei R. Greugg: Über ziffermäßiges Erfassen von Gefügeeigenschaften der Gesteine. Tschermaks Min.-petr. Mitteil. 38. (1925.)

b) Mittlere Härte.

Sie wird an feingeschliffenen und polierten Flächen bei gleichartigen (aus einem und demselben Mineral bestehenden) Gesteinen bestimmt, u. zw. nach einer der folgenden Methoden:

1. Schleifmethode nach Rosival. Die durchschnittliche Flächenhärte wird durch die Größe des Abschliffes in Kubikmillimetern angegeben, welche auf der Flächeneinheit 1 cm^2 durch 100 mg Korundpulver, bzw. Schmirgelpulver¹⁾ von 0.2 mm Korngröße beim vollständigen Zerreiben des Schleifmaterials erzielt wird. Die mittlere Härte ist der Abschlimmenge umgekehrt proportional und wird in Taufendstel der Korundhärte ausgedrückt. Vgl. Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt 1896.

2. Ritzverfahren mittels Martens'schem Härteprüfer. Eine belastete Diamantspitze wird über die zu prüfende Fläche geführt. Härtemaß ist die Breite des Striches, welchen die Diamantspitze bei bestimmter Belastung auf der Fläche hinterläßt. Die Ermittlung der Strichbreite erfolgt durch Okularschraubenmikrometer u. dgl.

3. Ritzverfahren nach Mohs. Die Härte wird mittels Ritzen der zu prüfenden Fläche durch die Minerale der Mohs'schen Härtereihe, also in bezug auf Talk, Steinsalz, Kalkspat, Flußspat, Apatit, Feldspat, Quarz, Topas, Korund, Diamant, d. h. relativ, ermittelt. Das Verfahren ist nur zur näherungsweise Ermittlung der Härte verwendbar.

c) Raumgewicht.

Das Raumgewicht (ρ) wird angegeben als Quotient aus Gewicht und Volumen. Das Gewicht wird an den bei 110° C bis zur Gewichtskonstanz getrockneten Probewürfeln durch Wägung auf mindestens 0.5% genau bestimmt. Falls ein Material Trocknung bei 110° C nicht verträgt, wird bei niedriger Temperatur oder im Vakuum über konzentrierter H_2SO_4 die Feuchtigkeit entzogen, welcher Umstand aber im Prüfungszeugnis zu vermerken ist. Das Volumen wird durch Messung der drei Hauptachsen des Würfels mittels Schublehre auf 0.1 mm unter Überprüfung des rechtwinkligen Zusammentreffens der Würfel Flächen ermittelt. Ausbrüche an Kanten, Ecken werden bei der Volumsermittlung berücksichtigt. Raumgewichtsbestimmung erfolgt an drei Probeförpern. Die Ermittlung des Volumens kann auch nach der Eintauchmethode (Gewichtsverlust beim völligen Eintauchen der Probe in Wasser) sowohl an Würfeln als an unregelmäßigen Stücken vorgenommen werden. Die lufttrockenen Probeförper sind in diesem Falle mit bekannter Menge von Paraffin wasserdicht umhüllt zu verwenden.²⁾ An deren Stelle sind auch durch einfache Wasserlagerung wassergesättigte Probestücke verwendbar, wobei sich das Raumgewicht als Quotient des Trocken-

¹⁾ Schleifwert des Schmirgels in bezug auf reinen Korund ist etwa 0.73 .

²⁾ Oder nach dem vereinfachten Paraffintränkungsverfahren. (Näheres siehe „Mitteilungen des Techn. Versuchsamtes, Jahreshft 1927.“)

gewichtet, gebrochen durch die Differenz (Gewicht der wassergesättigten Probe in Luft, weniger Gewicht derselben in Wasser) ergibt.

Das Raumgewicht von Straßenbeschotterungs- und Gleisbettungsmaterial wird unter Verwendung eines zylindrischen Gefäßes von 100 l Inhalt, 50 cm Durchmesser, 52 cm Höhe bestimmt, u. zw. am gewaschenen und ungewaschenen Material in getrocknetem und nassem Zustande. In letzterem Falle ist der Wassergehalt des Materials anzugeben. Das Meßgefäß wird getrichen voll mit dem gut durchmischten Material angefüllt, unter Einrütteln durch Aufstoßen ständig nachgefüllt, bis kein weiteres Nachsitzen eintritt. Vgl. Wawrziniot, Handbuch des Materialprüfungsweßens, Berlin 1923, S. 387. Bei Splitt, Sand, Staub wird in analoger Weise, aber unter Benutzung kleinerer Gefäße gearbeitet. Nähere Angaben über deren Größe und die Art der Vorfällung können derzeit noch nicht gemacht werden.

d) Mittleres spezifisches Gewicht, Dichtigkeitsgrad, Porenvolumen.

Das mittlere spezifische Gewicht (γ) wird angegeben als Quotient aus Gewicht (G) durch lückenloses Volumen (V) $\gamma = \frac{G}{V}$. Das mittlere spezifische Gewicht wird an 20 bis 100 g gewöhnlich bei 110°¹⁾ bis zur Gewichtskonstanz getrocknetem Gesteinspulver mittels Raummessers bestimmt. Das Gesteinspulver wird wie folgt hergestellt: Von verschiedenen Stellen des Probekloßes werden Splitter abgeschlagen, welche in ihrer Gesamtheit mindestens dem Gewicht eines entsprechenden Druckwürfels²⁾ gleichkommen müssen. Das feingepulverte Material (0% Rückstand auf dem 900-Maschen-Sieb) wird durch ein 4900-Maschen-Sieb vom feinsten Staub getrennt und das auf dem Sieb verbliebene für die spezifische Gewichtsbestimmung verwendet.

Das mittlere spezifische Gewicht von Schottern wird in sinngemäßer Weise wie das Raumgewicht ermittelt, wobei der Hohlraum zwischen den Körnern durch langsames Ausgießen mit Wasser am wassergesättigten Material zu bestimmen ist. Bei Sanden wird das mittlere spezifische Gewicht an der gepulverten Durchschnittsprobe mittels Volumenometer festgestellt. Da bei Verwendung von Wasser und wassergetränktem Material Quellungsercheinungen die Zuverlässigkeit der erhaltenen Werte etwas beeinträchtigen können, empfiehlt sich für genaue Messungen die Benutzung anderer Flüssigkeiten (Benzol, Alkohol usw.) und die Umrechnung der so erhaltenen Gewichtszahlen auf Wasser.

Der Dichtigkeitsgrad errechnet sich als Quotient aus Raumgewicht durch spezifisches Gewicht: $d = \frac{\rho}{\gamma}$. Den Rauminhalt der Poren in

¹⁾ Siehe Raumgewichtsbestimmung.

²⁾ Vgl. Einleitung bei Abschnitt C.

Prozenten des gesamten Rauminhaltes bezeichnet man als Porositätskoeffizient: $P = (1-d) 100$, $1-d = n$ Undichtigkeitsgrad. Das Porenvolumen (n) wird für Sande und noch feinere Körnungen aus dem mittleren spezifischen Gewicht (γ) und dem Raumgewicht (ρ) berechnet: $n = 1 - \frac{\rho}{\gamma}$. Bei Schotter, Grus, Splitt wird das Porenvolumen durch vorsichtiges Ausfüllen der Hohlräume mit Wasser unmittelbar gemessen, wobei die Wasseraufnahme durch die Körner entsprechend zu berücksichtigen ist. Über die Größe der zu verwendenden zylindrischen Gefäße und die Art ihrer Beschädigung mit dem Prüfzut sind, außer für Schotter (siehe oben unter c, S. 97), nähere Vorschriften noch nicht gegeben. Doch muß für glatte Innenwandung des Meßgefäßes und möglichst dichte Lagerung (Eintrümmeln, leichtes Einstampfen) bei gleichmäßiger Durchmischung vorgesorgt sein.

e) Wasseraufnahme.

a) Gewöhnliche Wasseraufnahme w_2 : Dieselbe wird als Gewichtszunahme der bei 110°C oder im Exsikkator über Schwefelsäure vollständig getrockneten Probewürfel durch natürliche Sättigung mit Wasser ermittelt und in Hundertstel des Trockengewichtes ausgedrückt.

Die Wasseraufnahme erfolgt durch langsames Untertauchen der Probewürfel¹⁾ in ausgekochtem Wasser von 15 bis 20°C , wobei erst nach 6 Stunden gerade völlige Wasserbedeckung erreicht wird. Bei porösen, Wasser schnell aufnehmenden Gesteinen kann das Untertauchen rascher durchgeführt werden. Die natürliche Sättigung ist eingetreten, wenn 2 im Zeitabstande von 24 Stunden durchgeführte Wägungen solche Ergebnisse liefern, daß die beiden w_2 höchstens um 5% gegeneinander abweichen.

b) Verschärfte Wasseraufnahme w_1 : Gesteine, die infolge ihres Verwendungszweckes mit Wasser ständig in Berührung kommen, ferner solche, welche als Monumentalbausteine oder für stark beanspruchte Straßen in nassen frostreichen Gegenden Verwendung finden sollen, werden außerdem der verschärften Wasseraufnahme unterzogen. Die im Vakuum befindlichen Probekörper werden wie oben langsam durchtränkt und dann in Wasserlagerung unter einem Druck von 150 Atm. gehalten, bis 2 im Zeitabschnitt von 24 Stunden durchgeführte Wägungen gleiche Ergebnisse liefern. Die aufgenommene Gesamtwassermenge wird wie oben in Hundertstel des Trockengewichtes ausgedrückt.

Die einfache und verschärfte Wasseraufnahmebestimmung wird an je 3 Probewürfeln (die für die Druckfestigkeitsermittlung in der Folge dienen) vorgenommen. In Ermanglung würfeligter Probe-

¹⁾ Um die Wasseraufnahme der Probewürfel untereinander und mit der anderer Gesteine einwandfrei vergleichen zu können, wäre die Vorschreibung einer einheitlichen Kantenlänge (z. B. 4 cm) nötig, was aber nach dem einleitend unter C Gesagten nicht allgemein durchführbar ist.

Körper können auch Gesteinsbruchstücke (nicht zu flache, einige Kubikzentimeter Inhalt besitzende) verwendet werden. Vor dem Wägen muß die Befestigung oberflächlich anhaftenden Wassers (Abtupfen mit Tuch), die auch bei Würfeln erforderlich ist, besonders sorgfältig erfolgen. Die Wägung geschieht, um Verluste durch Verdunstung zu vermeiden, vorteilhaft zwischen Uhrgläsern. Im Zeugnis ist anzugeben, ob die Wasseraufnahme an Gesteinswürfeln oder Splintern bestimmt wurde.

Die Ausführung der einfachen und verschärften Wasseraufnahme bei Schottern bis zu Korngrößen über 15 mm geschieht in sinngemäßer Weise. Die verwendete Materialmenge muß so groß sein, daß sie bereits eine zweifellose Durchschnittsprobe darstellt. Auch bei Bestimmung der Wasseraufnahme können Reaktionen (chemische, physikalische) zwischen dem Gesteinsmaterial und Wasser die Zuverlässigkeit der Ergebnisse ungünstig beeinflussen.

**f) Adsorptionswasser, Adsorptionsdehnung, Quellen und thermische Dehnung (nach Zeffer), siehe Anhang, S. 106.

g) Druckfestigkeit.

Sie wird ermittelt: 1. Durch Zerdrücken von mindestens drei¹⁾ würfelförmigen Probekörpern bei völlig freien (unverspannten) Seitenflächen. Falls ein sogenanntes Lager deutlich erkennbar und der Verwendungszweck des Gesteins die Berücksichtigung des Lagers annehmen läßt, erfolgt die Druckprobung senkrecht zu demselben. Bei sogenannten richtungslos-körnigen Gesteinen (z. B. Granit, Spenit, Diorit usw.), welche aber dennoch Lager-, Spalt- und Kopfflächen besitzen, sind die daraus hergestellten Versuchskörper so zu prüfen, daß jede der drei ungleichen Würfel Flächen wenigstens einmal Druckfläche wird. Schwanken die dabei erhaltenen Druckfestigkeiten um mehr als 20% gegenüber ihrem Mittelwerte, so müssen die Versuche fortgesetzt werden, bis für jede der drei ungleichen Würfelachsen mindestens drei Druckfestigkeitswerte vorliegen. Auch bei anderen für Pflastersteine oder als Straßenschotter in Betracht kommende lagerhafte, geschichtete oder geschieferte Gesteine (z. B. Porphyre, Sandsteine, Gneise usw.) erfolgt die Untersuchung auf Druckfestigkeit in der zuletzt angegebenen Weise. Der Druckversuch wird gewöhnlich an lufttrockenen, wassergelagerten²⁾ und an der Frostprobe unterworfen gewesenen Probekörpern ausgeführt. Bei Bausteinen, die besonderen Zwecken dienen sollen (z. B. für Monumentalbauten, Wasserbauten usw.), werden außerdem die Würfel mit verschärfter Wasseraufnahme (vgl. e, b) geprüft. Der

¹⁾ Falls eine geringere Anzahl geprüft wird, ist dies im Zeugnis zu begründen.

²⁾ Um über das Erweichen infolge der Wasserlagerung einwandfreie Schlusfolgerungen und Vergleiche mit anderen Gesteinen zu gewährleisten, müßte durchwegs mit gleich großen Würfeln gearbeitet werden. (Vgl. die bezügliche Anmerkung unter e.)

Druckversuch wird im allgemeinen nach *Önorm*¹⁾ ausgeführt. Auf möglichst gutes Zentrieren des Versuchskörpers zwischen den Druckplatten ist besonders zu achten. Zwischen dieselben und die Druckflächen des Würfels wird je eine beiderseitig eben gehobelte oder matt geschliffene planparallele Platte aus bestem Spezialstahl eingeschaltet.

Der Druckversuch muß ununterbrochen und gleichmäßig langsam durchgeführt werden, wobei die Auflastungs geschwindigkeit zweckmäßig so gewählt wird, daß selbst bei sehr druckfesten Gesteinen mit einer Versuchsdauer von fünf Minuten das Auslangen gefunden wird.²⁾

Für verschieden große Würfel derselben Versuchsreihe wird die Zeit *t*, welche zur Auflastung von 1000 *kg* auf die Druckfläche *f* nötig ist, berechnet nach $t = \frac{1000}{f \cdot v}$; *v* Auflastungs geschwindigkeit in *kg/cm²/Sekunde* (z. B. 5, 10 . . .).

Die Druckfestigkeitswerte werden in *kg/cm²* $\left(\frac{\text{Bruchlast}}{\text{Mittenquerschnitt}} \right)$ ausgedrückt, unter Beifügung der gewählten Auflastungs geschwindigkeit *v*. Die Seiten des Mittenquerschnittes (Würfelquerschnitt parallel den Druckflächen durch Würfelmitte) werden mittels Schublehre auf 0,1 *mm* genau vermessen und Fehlstellen (ausgebrochene Partien, die vom Mittenquerschnitt getroffen sind) entsprechend in Abzug gebracht.

Auch sonstige im Material gelegene oder bei der Anarbeitung entstandene Schäden (Rissen, Sprünge, Hohlräume usw.) sind bei Bewertung der Zuverlässigkeit der Versuchsergebnisse zu berücksichtigen. Die beim Druckversuch entstandenen Trümmer werden petrographisch überprüft und, wenn sich dabei Auffälliges zeigt, dies im Prüfungszeugnis vermerkt. Auch beim Versuch selbst auftretende bemerkenswerte Erscheinungen, wie Art und Weise des Bruchintrittes, Austritt von Flüssigkeiten oder Gasen (z. B. bituminöser Geruch), sind in die petrographische Charakteristik aufzunehmen.

*2. Druckfestigkeit von Straßen- und Eisenbahnschotter nach *Rudeloff*. Siehe Anhang, S. 107.

h) Biegefestigkeit.

Sie wird an prismatischen Probekörpern (4 × 4 × 16 *cm*) bei 12 *cm* Auflagerentfernung unter Berücksichtigung der *Önorm*¹⁾ an

¹⁾ In Vorbereitung.

²⁾ Ein Würfel von 7 *cm* Kantenlänge und einer Druckfestigkeit von 3000 *kg/cm²* ist bei der im allgemeinen noch als zulässig geltenden Auflastung von 10 *kg/cm² Sek.* in 4' 54" zerdrückt. Eingehende Untersuchungen über die Beeinflussung der Druckfestigkeitswerte durch die Auflastungs geschwindigkeit wurden im Rahmen der vom Enig subventionierten Arbeiten am Technologischen Gewerbemuseum ausgeführt und wurde über dieselben in den Mitteilungen des Technischen Versuchsamtes, XVI, 1927, berichtet.

mindestens 3 Probekörpern ausgeführt. Bei Gesteinen, deren Elementarflächen $a^2 > 4 \text{ cm}^2$, hat der Probekörper entsprechend größere Abmessungen ($a \times a \times 4a$) und desgleichen die Auflagerentfernung (3a). Wegen Zahl der Probekörper bei Gesteinen mit bevorzugten Gefügerichtungen und über die petrographische Auswertung der Versuchsresultate gilt das bei der Druckfestigkeit Gesagte. Empfohlen wird die Prüfung auf Biegefestigkeit auch an fertigen Stiegenstufen oder an Teilen von solchen.

*j) Zugfestigkeit. Siehe Anhang S. 107.

**k) Bestimmung der Zermalmungsarbeit (nach Rosjwal).
Siehe Anhang S. 108.

*l) Zähigkeitsprüfung nach Föpyl. Siehe Anhang S. 108.

**m) Bohrarbeit. Siehe Anhang S. 109.

n) Abnützung mittels Schleifscheibe nach Dauschinger.

Dieselbe erfolgt an Probewürfeln¹⁾ und wird bezogen auf 50 cm^3 Abnutzungsfläche, 30 kg Druck auf die horizontale Schleifscheibe, 440 Umgänge der Schleifscheibe bei insgesamt 25 cm Schleifhalbmesser, Aufgabe von 20 g Maxoschmirgel Nr. 80²⁾ auf je 22 Umgänge, wobei nach jedem Umgange der Probewürfel um 90° in der Abnutzungsfläche gedreht wird. Die Schleifscheibe besteht aus Gußeisen und muß vollkommen eben sein. Der Probewürfel wird bis zur Erzielung gleichmäßiger Berührung der abzunützenden Fläche mit der Schleifscheibe auf dieser in gleicher Weise wie beim eigentlichen Abnutzungsversuch vorgeeschliffen.

$$\text{Abnützung} = \frac{\text{Gewichtsverlust}}{\text{Raumgewicht}} \text{ cm}^3.$$

Die Abnützung wird an mindestens 3 trockenen Probewürfeln bestimmt. Bei Gesteinen, die Schichtung oder Lager erkennen lassen, sind die Probekörper nach Schichtung (Lager) und senkrecht dazu abzunützen. Sind 3 bevorzugte Richtungen im Gestein vorhanden, dann erfolgt die Abnützung senkrecht zu jeder Würfelachse. Empfohlen wird ferner die Vornahme der Abnutzungsprobe an wassergelagertem Gestein, wobei der Schmirgel im durchnässten Zustande aufgebracht wird.

o) Abnützung von Schotter und feineren Körnungen in der Dnorm-Trommelmühle.

Versuchsmaschine ist eine Trommelmühle mit dreiwelligem Mantel, dessen Form und Abmessungen aus der nebenstehenden Abb. 2 ersichtlich sind. Der Mantel besitzt in einem der drei ebenen Teile die Füllöffnung ($12 \times 15.5 \text{ cm}$), in die beiden anderen sind gelochte

¹⁾ Schotter kann, mit Hilfe von sehr festem Bindemittel (bei Einhaltung eines bestimmten Mischungsverhältnisses) zu einem Kunststeinkörper verbunden, der Abnützprobe unterzogen werden.

²⁾ Korngröße liegt entsprechend den Maschenlichtweiten der Siebe Nr. 80 und Nr. 90 zwischen 0.2 bis 0.18 mm .

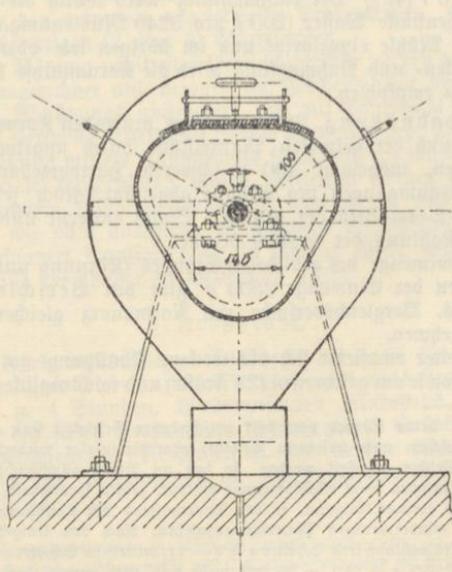
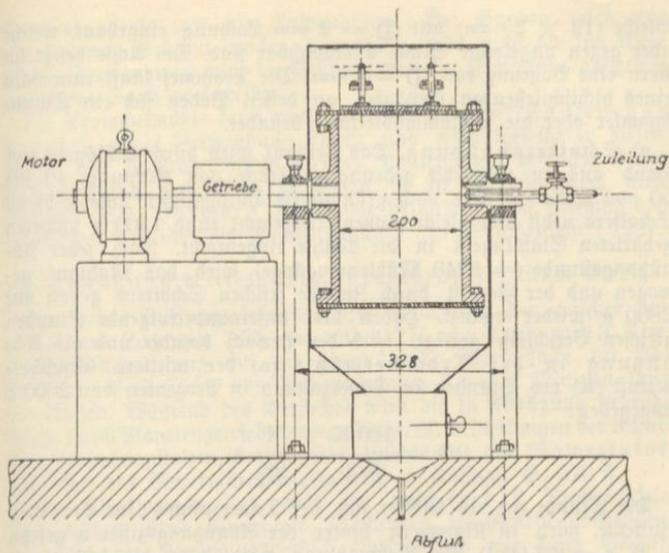


Abb. 2.

Bleche (12 × 25 cm) mit $\text{D} = 2$ mm Lochung eingebaut, welche aber gegen ungelochte Stücke austauschbar sind. Die Achse besitzt im Kern eine Bohrung von $\text{D} = 4$ mm. Die Trommel läuft innerhalb eines dichtschließenden Gehäuses, an dessen Boden sich ein Staubsammler oder die Schlammableitung befindet.

a) Schotterabnutzung. Das Prüfgerät wird durch Schlägeln von Hand aus in möglichst gedrungene Stücke von Körnung 40 bis 50 mm zerkleinert und nach gründlichem Durchmischen 2800 g dieses Schotter mit drei gleich großen, insgesamt rund 1700 g schweren gehärteten Stahlfugeln in die Mühle eingebracht. Nach jeder Abnutzungsstunde (= 3240 Mühlenumgänge) wird das Mahlgut gewogen und der Verlust durch Zugabe frischen Schotter genau auf 2800 g wieder ergänzt. Haben drei aufeinanderfolgende Stunden gleichen Verschleiß gezeigt, wird der Versuch beendet und als Abnutzung in der Trommelmühle (a) der mittlere Gewichtsverlust (K) pro Stunden im Dauerzustand in Prozenten von 2800 g angegeben:

$$a = \frac{100 K}{2800} = \frac{K}{28}$$

Die Stunde (h), in welcher sich der Dauerzustand im Verschleiß einstellt, wird in Klammern hinter der Abnutzungsnummer a gesetzt, z. B. a = 6.7 (4).¹⁾ Bei Naßmahlung wird durch die beiden gelochten Achsenstücke Wasser (200 l pro 3240 Mühlenumgänge) in das Innere der Mühle eingespritzt und im übrigen wie oben verfahren.

Bei Trocken- und Naßmahlung wird die Kornanalyse des Abfalles unter 2 mm empfohlen.

b) Sandabnutzung. 2800 g der zu prüfenden Körnung werden nach Austausch der gelochten Mantelstücke durch ungelochte mit 11 gleich großen, insgesamt 400 g schweren Hartporzellanfugeln bei 3240 Mühlenumgängen pro Stunde abgenutzt. Nach jeder Stunde wird mit 0.2-mm-Sieb der gebildete Staub entfernt und nach fünfständiger Mahlung der Versuch beendet.

Die Gesamtmenge des gebildeten Staubes (Körnung unter 0.2 mm) in Prozenten der Einwaage 2800 g gibt den Verschleißgrad b des Sandes. Vergleichsversuche mit Normquarz gleicher Körnung sind vorzunehmen.

Bei Schotter empfiehlt sich die trockene Abnutzung am nicht ausgefrorenen sowie am gefrorenen (25 Fröste) und nachträglich getrockneten

¹⁾ Schotter, deren Körner von stark verschiedener Festigkeit sind (z. B. Mischschotter aus frischem und zerstem Gestein) oder die infolge wiederholter Schlagwirkung im Gefüge gelockert werden, so daß an Stelle allmählicher Abnutzung plötzliches Zerpringen beim Mahlvorgange eintritt, zeigen sprunghafte Zunahme der Abnutzung und geringe Reigung, in den Dauerzustand der Abnutzung einzutreten. Sie sind als minderwertiges Material anzusehen. Nach den Enig-Versuchsreihen haben bei Trockenmahlung feste Schotter a = 3 — 12, mittelfeste Schotter a = 12.1 — 22, wenig feste Schotter a = 22.1 — 50 und mehr und tritt normal der Dauerzustand in der Abnutzung nach 3 bis 5 Stunden ein.

Material ebenso wie die Naßmahlung. Bei Sanden wird nur ungefrorenes Prüfgut trocken vermahlen, falls nicht die ins Auge gefaßte Verwendung auch die Prüfung von der Frostprobe ausgesetzt gewesenem Sand vorschreibt.

Die Trommelmühle kann auch zur Ermittlung der Kanten- und Stoßfestigkeit Verwendung finden und wird dieselbe zu diesem Zwecke mit 5 Probewürfeln gleicher Kantenlänge beschickt. Dieses in Deutschland verwendete Verfahren ist in Österreich noch nicht genormt. (Vgl. Burchartz, Vorläufige Leitfäden für die Prüfung von natürlichen Gesteinen als Straßenbaustoff, „Der Straßenbau“, 1927.)

p) Abnützung mittels Sandstrahlgebläses (nach Gary).

Bei diesem Prüfungsverfahren wird Quarzsand, der zwischen den Sieben mit Lochweite 1.35 mm und 0.775 mm liegt, mit 3 Atm. Dampf(Luft)spannung auf die abzunützende Würfel Fläche bei Abstand der Probefläche von Düsenmündung 6 cm, 2 Minuten lang aufgeblasen. Während des Versuches wird die in Abnützung stehende Fläche durch Planetengetriebe bewegt. Näheres: Mitteilungen der technischen Versuchsanstalten, Berlin 1901, 1904, 1910, und Wawrziniot, Handbuch des Materialprüfungswesens, 2. Auflage, S. 370 ff.

Der Abnützungsversuch wird an mindestens 2 Probewürfeln durchgeführt. Sind bevorzugte Richtungen im Gestein vorhanden, so erfolgt der Abnützungsversuch (entsprechend wie beim Schleifversuch) an den orientiert angefertigten Probewürfeln, senkrecht zu den ungleichwertigen (2 oder 3) Würfelachsen.

Die durch Abnützung ermittelten Gewichtsverluste werden auf Volumseinheiten umgerechnet und bezogen auf Flächeneinheit der geprobten Fläche als „Abnützung“ angegeben. Die mit Sandstrahl behandelten Proben sind wertvolle Unterlagen für die petrographische Untersuchung.

Die Abnützung mittels Sandstrahles kann auch zur Gütebeurteilung loser Materiale Verwendung finden. Dieselben werden mit Zement (nach bestimmtem Mischungsverhältnis) abgebunden und dann dem Sandstrahl wie oben ausgesetzt. Entsprechend beschaffenes Vergleichsmaterial bekannter Qualität wird in gleicher Weise behandelt und die Ergebnisse zueinander in Beziehung gesetzt.

q) Frostprobe.

Dieselbe besteht in 25maligem Ausfrieren bei -20 bis -22° C) und jedesmaligem Wiederauftauen in Wasser bei mindestens $+10^{\circ}$ C. Frostdauer je 4 Stunden, Wiederauftauen mindestens 1 Stunde. Die Größe des freien Frostraumes ist anzugeben. Er soll nicht unter 0.25 m^3 betragen, da Frostwirkung im kleinen Raume infolge Behinderung der Verdunstung an der Probefläche stärker ist als in größeren.

1) Dieser Temperaturbereich ist möglichst genau einzuhalten, da der Druck des gefrierenden Wassers zwischen 0 bis 22° C stark zunimmt und bei 22° ein Maximum erreicht.

Nach jedem Frost werden die Versuchskörper auf Bildung von Rissen, Abständen vorsichtig untersucht und etwa abgefallene Splitter ausgewogen. Nach dem 25. Frost wird der Festigkeitsverlust durch Druckversuch im nassen Zustande ermittelt. Der Frostprobe werden gewöhnlich pro Sorte 3 Würfel¹⁾ (siehe Druckversuch) unterworfen, die zuvor die gewöhnliche Wasserlagerung durchgemacht haben.

Die Frostprobe gilt als verschärft, wenn sie an vollständig (durch Evakuieren und Wassereinpresse) wasserdurchtränktem Material vorgenommen wurde. Dieselbe kommt nur für Monumentalbausteine, Wasserbaumaterialien usw. in Betracht.

Schotter und Sande werden in gleicher Weise der Frostwirkung unterzogen. Die Festigkeitsverminderung gegenüber nicht der Frostprobe unterzogenem Material kann an Betondruckwürfeln gleichen Mischungsverhältnisses (hergestellt mit dem ausgefrorenem Zuschlagstoff) durch Vergleich der Zermalmungsarbeit sowie durch den Abnutzungsversuch in der Snorm-Trommelmühle bestimmt werden.

Anhang.

**f) Adsorptionswasser, Adsorptionsdehnung, Quellen und thermische Dehnung (nach Jesser).

Sie werden an 200 bis 300 g schweren Handstücken von ungefähr 100 mm Meßlänge bestimmt. Gemessen wird mit dem Tasterapparat nach Bauschinger. Feinere Meßapparate sind wegen der zu langsamen Einstellung der Adsorptionsgleichgewichte bis zur Fehlergrenze des Meßapparates nicht zu empfehlen. Bei wasserbeständigen Gesteinen werden die Meßplättchen wie üblich mit Zementwirtel befestigt, bei nicht wasserbeständigen die Meßflächen angeschliffen und die Meßkörner im Gestein fixiert. Die Beobachtung erfolgt im Dampfdruckintervall von 50 bis 98 % Relativfeuchte (RF). Bei Gesteinen, die bei längerer Lagerung bei 98 % RF zerstört werden, ist das Dampfdruckintervall zweckmäßig zu wählen.

Die Proben lagern jede für sich in Exsikkatoren über verdünnter Schwefelsäure oder Kochsalzlösung bestimmter Konzentration. Die Tagestemperatur muß, besonders bei 98 % RF, möglichst konstant sein. Die Exsikkatoren sind daher in geschlossenen Kästen aufzubewahren. Während des ganzen Versuches kann aber die Temperatur von 13 bis 18° schwanken. Gemessen und gewogen wird von sieben zu sieben Tagen. In der Regel sind Wägungen und Messungen beendet, wenn die Meßdifferenz in zwei aufeinanderfolgenden Meßperioden kleiner ist als 0,005 %. Werden bei 98 % RF in mehreren aufeinanderfolgenden siebentägigen Meßperioden größere, aber nahezu

¹⁾ Auch hier müßte, um zu völlig einwandfreien Ergebnissen zu gelangen, immer mit derselben Würfelgröße geprobt werden. Vgl. Anmerkung bei Wasseraufnahme und Druckversuch.

konstant bleibende Meßdifferenzen beobachtet, so deutet dies auf die Anwesenheit quellender Kolloide.

Nach Beendigung der Beobachtung wird zur Feststellung der Dampfspannung die Dichte der vorgeschlagenen Flüssigkeit bestimmt.

Die Gesteine lagern erst 14 Tage in Luft von ungefähr 80 bis 85 % RF, kommen dann ohne vorherige Messung und Wägung in Luft von 50 % RF und nach Erreichung der Gewichts- und Raumkonstanz in Luft von 98 % RF, in der sie wieder bis zur Konstanz lagern. Die Austrocknung bei 50 % RF kann dann wiederholt werden.

Das Adsorptionswasser und die Adsorptionsdehnung ist die Wassergehalts- und Längenänderung auf 100 bezogen im Dampfdruckintervall von 50 bis 98 % RF.

Die Bestimmung der thermischen Dehnung erfolgt stets bei konstantem Dampfdruck des Gesteins. Die Lagerung bei den konstanten Temperaturen soll mindestens 24 Stunden dauern. Man bestimmt sie bei wasserbeständigen Gesteinen durch Erwärmen und Abkühlen in Wasser, im allgemeinen aber durch Erwärmen im Trockenschrank und Abkühlen in leeren Exsikkatoren.

g) *2. Druckfestigkeit von Straßen- und Eisenbahnschotter nach Rudeloff.¹⁾

Das zu prüfende, gebrauchsfertige Schottermaterial kommt in 10 cm starker Schicht in einen durch Bodenplatte verschlossenen Stahlszylinder von 20 cm Höhe, 12 cm lichtigem Durchmesser und wird durch Preßstempel allmählich bis zu 20.000 kg belastet. Die so erzielte teilweise Zertrümmerung des Schottergutes wird durch Absieben festgestellt. Als Maß der Widerstandsfähigkeit des Schotters wird der durch das Sieb von $\Phi = 8\text{ mm}$ Lochweite hindurchgehende Anteil angesehen. Ausgewiesen wird der Durchschnittswert aus mindestens drei Versuchen. Die Prüfung erfolgt an trockenem, gefrorenem und wasserfatem Material.²⁾ Die Versuchsergebnisse werden vorteilhaft auf Vergleichsmaterial bekannter Qualität bezogen.

*i) Zugfestigkeit.

Dieselbe wird ausgedrückt durch die Höchstbelastung in kg/cm^2 , bei der Bruch durch Zerreißen eintritt. Bei dieser Ermittlung wird auch

¹⁾ Nach in den letzten Jahren im staatlichen Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem ausgeführten Versuchen ist das Verfahren als hinlänglich auf seine Brauchbarkeit und Zuverlässigkeit erprobt anzusehen. Es wird besonders verwendet, um Anhaltspunkte für das Verhalten von Schotter beim Walzprozeß gegenüber schwerem Lastfahrzeug usw. zu gewinnen.

²⁾ Da Schotterstraßen gegenwärtig durch Zugabe von Bitumen, durch Glen, Teeren, Beprennen mit teils chemisch, teils physikalisch einwirkenden Flüssigkeiten vielfach behandelt werden, empfiehlt sich die Durchführung des Druckversuches auch unter Beifügung derartiger Stoffe.

Auflschluß über die Festigkeitseigenschaften der Gefügeelemente (Körner, Bindemittel) erhalten. Die Probekörper werden nach den Angaben weiter oben S. 94 angefertigt. Von jeder Sorte müssen so viele Probekörper untersucht werden, bis zur Mittelwertbildung drei einwandfreie Ergebnisse zur Verfügung stehen. Wegen Berücksichtigung von bevorzugten Gefügerichtungen vgl. Druckversuch. Die Einspannung der Probekörper in die Festigkeitsmaschine hat möglichst gleichmäßig und so zu erfolgen, daß Beweglichkeit des Probekörpers nach allen Seiten leicht möglich und einseitige Beanspruchung nicht vorkommen kann. Der Versuch ist bei gleichbleibender Belastungsgeschwindigkeit auszuführen. Die Bruchflächen sind zwecks Erhalt von Angaben über Kornbindung und relative Kornfestigkeit petrographisch näher zu untersuchen. Die Bestimmung der Zugfestigkeit wird an trockenem und an wassergelagertem Material ausgeführt.

**k) Bestimmung der Zermalmungsarbeit (nach Rosival).

Dieselbe wird ausgedrückt durch die Arbeitsgröße in kg/m , welche erforderlich ist, um 1 cm^3 des Gesteins zu Sand und Staub zu zermahlen. Probekörper von je 1 cm^3 Rauminhalt werden in Gußeisenschale unter Messung der Arbeitsgröße zertrümmert, darauf abgeseiht und das Zerstoßen und Absieben durch Sieb von 1 mm^2 Maschenweite so lange fortgesetzt, als noch Siebrückstand vorhanden ist. (Näheres: Verhandlungen der Geologischen Reichsanstalt, Wien 1904 und 1909; die Methode bedarf noch der maschinellen Durchbildung.)

*l) Zähigkeitsprüfung nach Föppl.

Die würfelförmigen Probekörper werden mittels eines Fallhammers von 50 kg Gewicht bis zur schließlichen Zertrümmerung auf unachgiebiger Stahlunterlage beansprucht, wobei nach jedem Schlag die Fallhöhe h um die Größe der erstmaligen vermehrt wird. Die erste Fallhöhe für einen Probewürfel von 25 cm^3 beträgt 1 cm , daher die beim ersten Schlag geleistete spezifische Schlagarbeit $= 2\text{ cm kg/cm}^3$. Bei anderen Abmessungen der Probekörper oder des Fallhammers erfolgt Umrechnung. Die bis zum Bruch aufgewendete Gesamtschlagarbeit $2(h + 2h + 3h \text{ usw.})$, dividiert durch Rauminhalt des Probewürfels, gibt die Wertziffer;

$$\text{Zähigkeit } s = \frac{\text{Wertziffer in cm kg/cm}^3}{\text{Druckfestigkeit kg/cm}^2}$$

Die Würfel sollen nach Föppl womöglich 3.5 cm Kantenlänge besitzen. Zahl der Probekörper mindestens 3. Vgl. Mitteilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der Technischen Hochschule in München, Heft 30, 1906. Prüfung erfolgt je nach Verwendungszweck des Gesteins an trockenem und an wassergelagertem

Material. Da die Würfelgröße nach oben zu begrenzt ist, kommt diese Methode in erster Linie nur bei Gesteinen mit kleiner Elementarfläche (Würfelkante bis 5 cm) in Betracht.

**m) Bohrarbeit.

Dieselbe wird bestimmt mit in Führung arbeitendem Preßluftbohrhammer von 50 mm Zylinderdurchmesser, 22 mm Schaftdurchmesser und 45 mm Bohrschneidelänge bei 4 Atm. an Würfeln oder Platten von mindestens 10 cm Dicke, welche bei fester Einspannung auf nicht erschütterbarer Unterlage aufliegen. Gebohrt wird senkrecht zur Fläche bei selbsttätiger Räumung des Bohrloches. Angegeben wird entweder Arbeit in kg/m, welche zur Erbohrung von 1 cm³ Bohrlochinhalt bei 1 cm Bohrlochdurchmesser erforderlich ist (relative

Bohrfestigkeit nach A. Rosjwal¹⁾, oder die Bohrziffer $b = \frac{B}{B'}$,

wobei B' der Bohrlochinhalt des untersuchten Gesteins, B der eines Standardgesteins bei gleicher Arbeitsleistung (gleicher Bohrzeit) sind. Jede Bohrfestigkeitsuntersuchung wird mit frisch geschärften Bohrern (Spezialstahl) ausgeführt. Zwecks Berücksichtigung des Einflusses der Bohrerabnutzung wird vor und nach dem Versuch je eine Bohrung am Vergleichsgestein ausgeführt. Der Vorlochinhalt wird durch Wägung der zur Ausfüllung gebrauchten Quecksilbermenge oder aus direkter Messung der Bohrlochtiefe bestimmt. Bohrfestigkeitsprüfung erfolgt an trockenem oder wassergelagertem Gestein; in letzterem Falle wird die Bohrung mit Wasserspülung ausgeführt. Das Vergleichsgestein wird in derselben Weise behandelt wie das Untersuchungsmaterial. Bohrloch und Bohrschmand werden petrographisch untersucht.

übersicht der wichtigsten Feststellungen, welche als Grundlage für die Beurteilung der Eignung von Gesteinen für die verschiedenen Verwendungsarten dienen können.

Die Entscheidung über Ausdehnung oder Einschränkung der Prüfungsvorgänge ergibt sich oft erst während der Versuchsausführung. Sie wird wesentlich beeinflusst durch die an der Lagerstätte und Verwendungsstelle gemachten Erfahrungen. Überall dort, wo infolge nicht sachkundiger Probenahme, mangelhaften Aufschlusses oder örtlich stark wechselnder Beschaffenheit des Gesteins die für die Laboratoriumsprüfung vorgelegten Proben das Vorkommen in der Natur nicht genügend zuverlässig zum Ausdruck bringen, sollte die Untersuchung auf das geringstmögliche Ausmaß eingeschränkt werden, da ihre Ergebnisse zu weitergehenden Schlussfolgerungen für die Praxis nicht berechtigen.

¹⁾ Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, 1891.

Prüfart	I	II	III
	Tragender Baustein im Hochbau	Monumentalbaustein	Stiegenaufsteinsten, kleinere Türschwelle
1 Steinbruch (Schottergruben) untersuchung und Probenahme ¹⁾	/	/	/
2 Gesteinskundliche Charakteristik, Raumgewicht, Wasseraufnahme, bei Schotter und Sand, Kornform, spezifisches Gewicht usw.	/	/	/
3 Druckfestigkeit im trockenen und wasserfatten Zustande ²⁾	X/	X/	—
4 Biegefestigkeit	—	X/ ³⁾	X/
Abnutzung	5 Enorm-Trommelmühle	—	—
	6 Schleifscheibe nach Van Gisinger	—	X/
	7 Sandstrahlgebläse	—	X/ ⁴⁾
8 Frostprobe ¹⁰⁾	X/	X/	X/
9 Hitzebeständigkeitsprobe	—	—	X/ ¹¹⁾
10 Beständigkeit gegen chemische Einflüsse von Feststoffen (Mörtel), Flüssigkeiten und Gasen	—	/	—
11 Wasserdichtigkeit	—	—	—
12 Bestimmung der Korngrößen	—	—	—
13 Bindefähigkeit des Gesteins in sich allein, also staub- bzw. schlammgebunden oder mit fremden Zusätzen (Zement, Silikat, Bitumen) usw. verfestigt. Vorteilhaftestes Mischungsverhältnis (Verhältnis der Körnungen zueinander und zum Bindemittel)	—	—	—

Durch Verbindung der Ziffern I bis XI mit denen 1 bis 13 sind eindeutige Angaben über gewünschte Probenungen in Kurzschrift ermöglicht. Zum Beispiel: Erwünscht ist Probung V, 1, 2, 11.

X Probung erfolgt an angearbeiteten Gesteinskörpern oder an in entsprechenden Formen hergestellten Betonkörpern.

¹⁾ Steinbruch-, Schottergrubenuntersuchung entfällt bei I bis X, wenn lediglich Lagermaterial geprüft werden soll.

²⁾ Bei Gesteinen mit geringer Wasseraufnahme, $w_2 \leq 0.5\%$, unterbleibt die Druckprobe im wasserfatten Zustande.

³⁾ Wird am Gestein selbst nur dann vorgenommen, wenn Probeblöcke zur Herstellung von Druckkörpern (Würfeln, Zylinder) zur Verfügung stehen und diese Druckprobung ausdrücklich verlangt war. Bei Zement- und Bitumenbeton erfolgt sonst der Druckversuch an aus Bindemittel und Zuschlagstoff hergestellten Würfeln.

⁴⁾ Entfällt bei Schotter- und Sandvorkommen.

⁵⁾ Nur dann, wenn im Verwendungszweck begründet.

IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Baustein im Wasserbau (Stammmauern, Pfeiler, Wehrschwellen, Dämme, Kanäle usw.)	Tragender Baustein im Straßen-, Eisenbahn-, Brücken- und Bergbau (Schicht-, Stoßmauerwerk)	Pflasterstein, Bodenbeläge	Zementbetonschotter	Bitumenbetonschotter	Waldamtschotter	Bahnschotter	Kurze Allgem. erdüber ein Gesteinsvorkommen
/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/
X/	X/	X/	X/ ³⁾	X/ ³⁾	X/ ³⁾	X/ ³⁾	X/ ³⁾
—	X/ ⁵⁾	—	—	—	—	—	—
—	—	X/ ⁶⁾	/	/	/	/	/
X ¹²⁾	—	X/	X/ ⁸⁾	X/ ⁸⁾	—	—	—
—	—	X/ ⁹⁾	—	—	—	—	—
X/	X/	X/	/	/	/	—	—
—	—	—	—	/	—	—	—
/	/	—	/	/	—	—	—
X/	X/ ³⁾	—	X/	X/	—	—	—
—	—	—	/	/	/	/	/ ¹³⁾
—	—	—	X/	X/	X/	—	—

⁶⁾ Nur bei Pflastersteinen zwecks Prüfung der Kantensabnutzung.

⁷⁾ Erfolgt nur dann, wenn die Kornfestigkeitsbestimmung aus Verwendungszweck (Bodenbeläge für schweren Verkehr . . .) oder aus anderen Gründen (Mischschotter aus in der Festigkeit stark verschiedenen Gesteinen . . .) notwendig oder vorteilhaft erscheint.

⁸⁾ Erfolgt an aus Bindemittel und Zuschlagstoff hergestellten Würfeln oder Platten, wenn der Verwendungszweck solches verlangt oder die Ergebnisse der sonstigen Festigkeitsprüfungen eine Ergänzung durch den Schleifversuch anempfehlen.

⁹⁾ Nur dann, wenn der petrographische Befund auf stark schwankende Flächenhärte hinweist.

¹⁰⁾ Entfällt bei I, III, V bis XI, wenn Steinbruchuntersuchung, petrographischer Befund sowie $w_2 \leq 0.5\%$, die Frostbeständigkeit erweisen.

¹¹⁾ Nebst Verhalten bei jähem Abschrecken durch Wasser.

¹²⁾ Geprüft wird naß und nur dort, wo infolge Gelschiebetransport usw. abseuernde Wirkung in Betracht kommen kann.

¹³⁾ Bei Schotter- und Sandvorkommen.

10. Enorm B 3105 vom 15. März 1928.

Natürliche Gesteine.

Prüfung der Zuschlagstoffe für Mörtel, Zement- und Bitumenbeton.

I. Prüfungsumfang.

Der Umfang der vorzunehmenden Prüfungen richtet sich nach dem Verwendungszwecke und sonstigen zum Teil vom Antragsteller abhängigen Umständen (vgl. Enorm B 3102).

II. Grundsätzliche Bestimmungen.

A. Um die Prüfungsergebnisse von Einflüssen, die beim Versuchsausführenden oder im Versuchsraum und der Apparatur, hauptsächlich aber in den zur Herstellung der Probekörper verwendeten Bindemitteln gelegen sein können, möglichst unabhängig zu machen, ist in der Regel (insbesondere bei Prüfungsverfahren nach Abschnitt III, b) Norm-Vergleichsquarz mit zu untersuchen.

Die erhaltenen Werte der Prüfungen sind sowohl für sich als auch in Hunderteilen der für Vergleichsquarz ermittelten Werte anzugeben.

Als Norm-Vergleichsquarz hat der Gutenbrunner Quarz zu gelten, aus dem die erforderlichen Körnungen aller Größen durch künstliche Zerkleinerung und allfällige Bearbeitung in der Norm-Trommel-mühle (große Type nach Enorm [in Vorbereitung]) erzeugt werden.¹⁾ Der aus den entsprechend ausgewählten Körnungen dieses Vergleichsquarzes zusammengesetzte Stoff muß eine der zu untersuchenden Lieferware möglichst gleich verlaufende Verteilungsschaulinie (siehe III, A, 1) ergeben. Der auf diese Weise gewonnene Vergleichsstoff ist je nach den anzustellenden Prüfungen unmittelbar oder nach dem Bearbeiten zu Probekörpern den mechanisch-technologischen Prüfungen zu unterziehen. Die Probekörper aus dem Vergleichsstoff und aus der Lieferware sind unter Verwendung des gleichen Bindemittels möglichst gleichzeitig und gleichartig herzustellen, zu lagern und zu prüfen.

B. Das Mischungsverhältnis der Bindemittel und Zuschlagstoffe für die Probekörper wird — sofern nichts anderes festgesetzt ist — durch

die Grenzmischregel bestimmt. Diese lautet: $\left(1 + \frac{a}{100}\right) \cdot \left(n - \frac{1}{m}\right)$.

Hierin bezeichnet n das Porenvolumen, $\frac{1}{m}$ die Einstampfung, bezogen auf das Feststoffvolumen des Zuschlagstoffes, und $\left(1 + \frac{a}{100}\right)$ einen sowohl dem Verwendungszweck des Mörtels (Beton's) als auch der Mischbarkeit der Zuschlagstoffe jeweils angepaßten Weiwert, in dem $\frac{a}{100}$ Einheiten der zweiten Dezimale bedeuten.

a und $\frac{1}{m}$ sind durch Vorproben zu ermitteln.

¹⁾ Die Abgabestelle für die Norm-Vergleichsquarkörnungen wird über Anfrage vom Onig mitgeteilt.

Zur Herstellung der Probekörper bei Zementbeton ist in der Regel weiche Betonmasse von ungefähr 8 cm Sezung (vgl. Snorm [in Vorbereitung]) zu verwenden. Für bituminöse Mischungen gelten die vom Antragsteller festzusetzenden Mischungsverhältnisse.

III. Prüfungsverfahren.

A. Mit den Zuschlagstoffen allein.

1. Korngrößenverteilung. (Nach Snorm B 3102, Abschnitt C, a.)

Es werden unterschieden:

	Staub	mit Körnern	von	0·01	bis	0·2 mm
	Feinsand	"	"	0·2	"	0·5 "
	Mittelsand	"	"	0·5	"	2·0 "
Grobfrönungen	}	Grobsand	"	2·0	"	5·0 "
		Feingrus	"	5·0	"	8·0 "
		Grobgrus	"	8·0	"	12·0 "
		Feinsplitt	"	12·0	"	18·0 "
		Grobplitt	"	18·0	"	25·0 "
		Schotter	"	25·0	"	60·0 "

Gemenge, welche alle zwischen dem jeweils größten und feinsten Anteile liegenden Frönungen enthalten, werden nach diesen beiden Grenzfrönungen benannt, z. B. „Schotter-Grobsand“, wenn Schotter, Grobsplitt, Feinsplitt, Grobgrus, Feingrus, Grobsand im Gemenge vorhanden sind. Fehlen dagegen Zwischenglieder, so sind die vorkommenden Frönungen einzeln zu nennen; z. B. „Grobplitt und Feingrus-Mittelsand“ würden Grobplitt, Feingrus, Grobsand und Mittelsand enthalten.

Die Verteilung der in der Lieferware enthaltenen Frönungen ist mittels Schaulinie (Verteilungslinie) am Beschreibungsblatt darzustellen. Das technisch und wirtschaftlich günstigste Kleinmaß des Porenvolumens eines fertigen Zuschlagstoffes bedarf einer entsprechenden Abstufung der Frönungen. Die diesbezügliche Untersuchung hat mit dem den obgenannten Korndurchmessern entsprechenden 7fachen Siebsatz zu erfolgen. Durch denselben werden die nach Snorm B 3102 Ca erforderlichen Mengen des getrockneten Prüfsgutes hindurchgerüttelt. Die aus der Siebanalyse sich ergebende Verteilungslinie soll in möglichst stetigem, nach oben konfatem Verlaufe sich der Grundlinie nähern. Zu flache Stellen in der Verteilungslinie zeigen das Fehlen, zu steile das Überwiegen der Frönungen im betreffenden Abschnitte an.

2. Kornform und Kornoberflächenbeschaffenheit. Unterschieden werden eßige, runde und schuppige Kornformen, rauhe, glatte, polierte Kornoberflächen.

3. Durchschnittsfarbe der gesamten Probe und der einzelnen Siebanteile.

4. Petrographische Kennzeichnung nach Snorm B 3101.

5. Raumgewicht ρ (Ermittlung gleichartig wie bei Snorm B 3102, Absatz 2, in einer Hohlform von entsprechender Größe).

6. Spezifisches Gewicht γ (Ermittlung nach Snorm B 3102, C, d)

7. Wassergehalt. Zur Ermittlung des Wassergehaltes w in Hundertteilen des Trockengewichtes wird der Zuschlagstoff im durchlüftbaren Trockenschrank bei 100° C bis zur Gewichtsgleichheit getrocknet.

8. Das Porenvolumen n wird nach der im folgenden angegebenen Formel aus dem durchschnittlichen spezifischen Gewicht γ und dem Raumgewicht ρ unter Berücksichtigung des Wassergehaltes w berechnet.

Bei Grus und Splitt kann das Porenvolumen auch durch vorsichtiges Ausfüllen der Hohlräume mit Wasser unmittelbar gemessen werden.

Die ermittelten Festwerte des Zuschlagstoffes dienen zur Berechnung des Porenvolumens nach der Formel:

$$n = 1 - \frac{\rho}{\gamma} \cdot \frac{100}{100 + w}$$

Das Porenvolumen n , der Wassergehalt w und der Feuchtigkeitsgrad $g = w \cdot \frac{1-n}{n}$ bilden mit dem Verteilungsdiagramm die Normbeschreibung des Zuschlagstoffes. (Siehe Beschreibungsblatt.)

9. Abnutzung in der Trommelmühle. Ermittlung nach Snorm B 3102, C, o.

B. Mit durch Bindemittel verkitteten Probekörpern.

1. Raumgewicht. Ermittlung nach Snorm B 3102, C, e, Absatz 1.

2. Wasseraufnahme. Ermittlung nach Snorm B 3102, Abschnitt C, e.

3. Druckfestigkeit im nassen und trockenen Zustand. Ermittlung nach Snorm B 3102, C, g, 1. Die Würfel sind, falls kein anderer Antrag vorliegt, senkrecht zur Stampfrichtung bzw. parallel zum Schalungsboden zu prüfen.

4. Biegefestigkeit. Ermittlung nach Snorm B 3102, C, h.

5. Abnutzung auf der Schleifscheibe und mit dem Sandstrahlgebläse. Ermittlung nach Snorm B 3102, C, n und p.

6. Wasserdichtigkeit. 10 cm dicke Platten werden in einem Wasserdurchlässigkeitsapparat mit steigendem Wasserdruck bis zum Wasserdurchtritt geprobt. Der erreichte Druck und die Menge des hierbei pro Stunde durch 100 cm² Fläche hindurchgehenden Wassers wird angegeben. Die Art der verwendeten Apparatur ist anzugeben.

7. Frost(Wetter)beständigkeit. Ermittlung nach Snorm B 3102, C, q.

IV. Anhang.

Zu folgenden sind Verfahren angeführt, die gegenwärtig zwar noch nicht völlig normungsreif sind, aber zur Durchführung im Anschluß an die übrigen Prüfungsverfahren empfohlen werden, um die Weiterentwicklung der Gesteinsprüfung nach bestimmten Gesichtspunkten zu fördern.

1. Wasserkapazität. Bestimmung des an der Oberfläche des Zuschlagstoffes haltenbleibenden Wassers. Eine Durchschnittsprobe wird in einem Mischgefäß mit Wasser überschichtet, 2 Minuten lang durchgerührt, darauf in den ringförmigen Behälter einer Zentrifuge eingebracht. Derselbe besteht aus zwei ineinandergestellten, mit-

ammen fest verbundenen, nach oben offenen Zylindern, von denen der größere gelocht (Lochweite = 2 mm) ist. Die beschickte Trommel wird mit einem Deckel fest verschlossen und bei 1000 Umdrehungen in der Minute ausgeschleudert, bis kein Wasser mehr abtropft. Die Gewichtszunahme gegenüber dem trockenen Zustand in Hundertteilen des Trockengewichtes gibt die Wasserkapazität.

2. Wasseraufnahmefähigkeit bei Grobkörnigen (Grob sand, Grus, Splitt und Schotter). Eine lufttrockene Durchschnittsprobe wird auf ein Sieb von 2 mm Maschenweite flach ausgebreitet, so daß jedes Korn für sich liegt. Dann wird das Sieb eine halbe Minute lang unter Wasser getaucht. Nach Herausnahme werden jene Stücke ausgelesen, welche durch rasches Mattwerden ihrer Oberfläche anzeigen, daß sie erheblich mehr Wasser aufnehmen als die übrigen Körner. An den beiden Teilen der Probe wird dann gesondert die Wasseraufnahme laut Dnorm B 3102, C, e, bestimmt.

3. Physikalische und chemische Wechselwirkung des Zuschlagstoffes gegenüber dem Bindemittel. Die Prüfung erfolgt an Würfeln oder Prismen, die aus dem Zuschlagstoff und dem gegebenen Bindemittel hergestellt werden, sowie an Kuchen, welche aus dem feingepulverten Zuschlagstoff und dem gegebenen Bindemittel erzeugt werden.

Die Proben werden sowohl bei gewöhnlicher als bei höherer Temperatur sowie nach erfolgter Wasserlagerung auf ihre Festigkeitseigenschaften weiter geprüft.

4. Bestimmung der Wasserklarheit. Der Zuschlagstoff (ohne Siebanteile unter 0,2 mm Korngröße) wird in einen Glaszylinder von 10 cm Durchmesser eingebracht, mit der 5fachen Gewichtsmenge Wasser überschichtet und dann 24 Stunden ruhig stehen gelassen. Dann wird 2 Minuten lang gut durchgeschüttelt. Trübt sich das Wasser nicht oder nur so schwach, daß man Druckchrift (1 mm hohe Buchstaben) durch eine 10 cm starke Schicht der über dem Bodensatz stehenden Flüssigkeit hindurch noch lesen kann, dann gilt die Probe als wasserklar. Voraussetzung dieser Probe ist ein normalempfindliches Auge des Beobachters.

5. Chemische Probe auf schädliche Beimengungen.

a) Prüfung auf Sulfate, Chloride und Nitrate. Eine Durchschnittsprobe des Zuschlagstoffes wird gepulvert und der Gehalt an in verdünnter Salzsäure löslichem Sulfat durch Chlorbarium bestimmt. Bei positivem Ergebnis ist besondere Vorsicht, wegen Gips-treiben, geboten, weshalb die quantitative Analyse vorzunehmen ist.

Bei der Prüfung auf Chloride und Nitrate wird der wässrige Auszug einer gepulverten Durchschnittsprobe benutzt, und es werden vorhandene Chloride mit Silbernitrat und Nitrate mit Diphenylamin nachgewiesen.

b) Huminstoffprüfung. Eine Durchschnittsprobe des Zuschlagstoffes wird mit 3%iger Natronlauge geschüttelt. Bei Anwesenheit von Huminstoffen tritt eine Braun- bis Gelbfärbung (je nachdem viel oder wenig Huminstoffe enthalten sind) ein.

100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0	Schotter		Splitt		Gruß		Grob sand	Mittelsand	Feinsand
	Grob.	Fein.	Grob.	Fein.	Grob.	Fein.			
60 (160) ⁴⁾	25 (126)	18 (110)	12 (97)	8 (80)	5 (63)	2 (27)	1 (0)	0.5 (27)	(63) 0.2

Sieböffnung d in mm auf logarithmischer Teilung

Konstruktion der Teilung:
Teilungskonstante = 90 mm⁵⁾

Anmerkungen: 1) Die Siebkörnungungen sind nur als veranschaulichendes Beispiel aufzufassen. 2) Ausgedrückt in Prozente der Körneranzahl. 3) Siehe Norm B 3102, C, a, 2. 4) Die neben die Riffen der logarithmischen Teilung in Klammern gesetzten Zahlen bedeuten die Abstände in Millimetern der betreffenden Punkte vom Teilstrich 1. 5) Der Abstand zwischen einer ganzen Einheit und derselben Einheit der ersten Dezimale beträgt hier 90 mm.

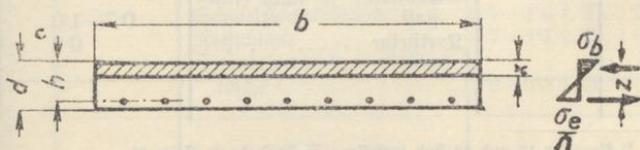
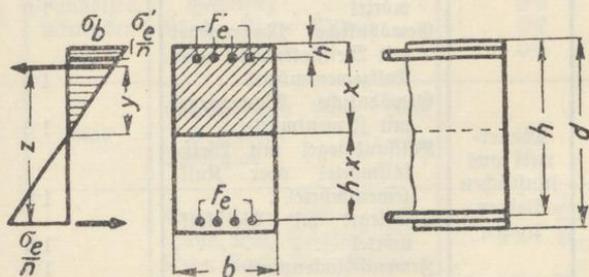
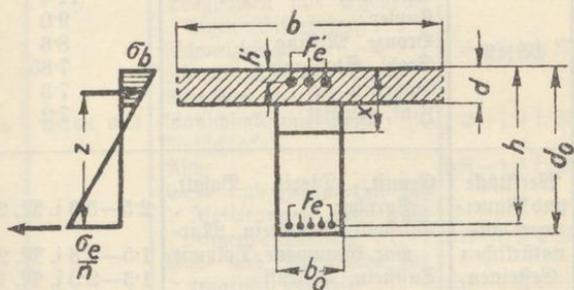
©entsprechende Sieböffnung³⁾ feiner als die

11. Norm B 2301, zweite geänderte Ausgabe, vom 1. Mai 1928.

Einheitliche Bezeichnung im Eisenbetonbau.

b	Ruhbare Druckgurtbreite bei Plattenbalken, Breite von Rechteckquerschnitten.
b ₀	Rippenbreite bei Plattenbalken.
d	Gesamthöhe von Rechteckbalken und Platten.
d ₀	Gesamthöhe von Plattenbalken.
e = M : N . . .	Ausmitte.
$f_e = \frac{F_e}{b}$	Zug Eisenquerschnitt auf die Breiteneinheit.
$f'_e = \frac{F'_e}{b}$	Druck Eisenquerschnitt auf die Breiteneinheit.
h	Abstand des Schwerpunktes der gezogenen Eisen vom Druckrand (Ruhhöhe).
h'	Abstand des Schwerpunktes der gedrückten Eisen vom Druckrand.
l	Spannweite oder Stützweite.
$n = \frac{E_e}{E_b}$	Verhältnis der Dehnmaße E _e :E _b .
u	Umfang der Eisen.
x	Abstand der Nulllinie vom Druckrand.
y	Abstand des Druckmittelpunktes von der Nulllinie.
z	Abstand des Druckmittelpunktes vom Zugmittelpunkt (Hebelarm der Innenträfte).
E _b	Dehnmaß des Betons.
E _e	Dehnmaß des Eisens.
F _b	Betonquerschnitt ohne Abzug der Eiseneinlagen, geometrischer Querschnitt.
F _e	Gesamtquerschnitt der Eisen eines Druckgliedes, insbesondere der Längseisen mittig belasteter Säulen, Querschnitt der Zugelisen bei Biegung oder ausmittigem Druck.
F' _e	Querschnitt der Druckelisen bei Biegung oder ausmittigem Druck.
F _k	Querschnitt des umschürzten Betonkerns bei umschürzten Säulen.
F _s	Querschnitt der in Längseisen umgewandelten Umschürzung.
J	Trägheitsmoment.
N	Stablängskraft.
M	Außeres Biegemoment.
Q	Querkraft.
W	Widerstandsmoment.
σ _b	Druckspannung des Betons bei Biegung und in Säulen.

- σ_e Zugspannung des Eisens bei Biegung im Zustand II
(Ausschluß der Betonzugspannungen).
- σ'_e Druckspannung des Eisens bei Biegung im Zustand II
(Ausschluß der Betonzugspannungen).
- σ_{bz} Zugspannung des Betons } im Zustand I (Mit-
- σ_{bd} Druckspannung des Betons } wirkung der Betonzug-
- σ_{ez} Zugspannung des Eisens } spannungen).
- σ_{ed} Druckspannung des Eisens }
- τ_0 Schubspannung des Betons im Zustand II.
- τ_1 Haftspannung des Eisens im Beton.



14.¹⁾ Norm B 2101, zweite geänderte Ausgabe vom 1. Juli 1929.

Hochbau, Belastungen.

A. Eigengewichte.

Werden nicht besondere Nachweise geführt, dann sind folgende Eigengewichte in t/m^3 für Ziffer 1 bis 10, in kg/m^2 für Ziffer 11 und 12 anzunehmen:

1.	Metalle	Blei	11·4
		Kupfer	9·0
		Bronze, Messing	8·6
		Stahl, Stahlguß	7·85
		Gußeisen	7·3
		Zink, gewalzt	7·2
2.	Werkstücke und Mauer- werk aus natürlichen Gesteinen	Granit, Diorit, Basalt, Porphyr	2·5—3·3 i. M. 2·8
		Kalkstein, Sandstein, Mar- mor, Grauwacke, Dolomit	1·5—2·8 i. M. 2·5
		Tuffstein, Kalktuff	1·3—2·0 i. M. 1·8
3.	Mauer- werk aus künstlichen Steinen, trocken	Klinkerziegel mit Zement- mörtel	1·9
		Gewöhnliche Mauerziegel mit Weißkalkmörtel oder Kalkzementmörtel	1·6
		Gewöhnliche Mauerziegel mit Zementmörtel	1·8
		Kalksandziegel mit Weiß- kalkmörtel oder Kalk- zementmörtel	1·8
		Lochziegel mit Weißkalk- mörtel	1·3
		Zement-schlackenplatten	1·3
		Gips-schlackenplatten, je nach Schlackenzusatz	0·9—1·2
		Gipsdielen, je nach Füll- stoff	0·7—1·0
		Korksteine	0·6

¹⁾ Nummer 12 und 13 sind entfallen: Siehe Fußnote Seite 31.

4.	Mörtel	Zementdrahtputz	2·4
		Zementmörtel	2·1
		Kalkzementmörtel	1·9
		Weißkalkmörtel	1·7
		Gipsdrahtputz	1·3
		Gipsmörtel	1·0
5.	Beton aus	Sand mit Grus oder Schotter	2·2
		Desgleichen mit Eiseneinlagen (Eisenbeton)	2·4
		Schmelzschlacke	1·8—2·4 i. M. 2·0
		Ziegelbrocken mit Sand	1·8
		Bims Kies mit Sand	1·6
		Koßschlacke mit Sand	1·2—1·9 i. M. 1·5
		Koßschlacke	1·2
		Asche	0·8—1·4 i. M. 1·1
Gas- und Zellenbeton für Isolierungen und nicht tragende Bauteile	0·5—0·8 i. M. 0·65		
	Gas- und Zellenbeton für tragende Bauteile	1·0—1·2 i. M. 1·1	
6.	Bauhölzer, lufttrocken	Buche, Eiche, Gelb- und Rothkiefer	0·9
		Lärche, Kiefer (Föhre)	0·7
		Fichte, Tanne	0·6
7.	Glas	Gewöhnliches Glas, volle Glasziegel	2·6
		Drahtglas	2·7
8.	Füllstoffe	Erde, Lehm, naß	1·7—2·5 i. M. 2·0
		Sand, Kies, Schotter, naß	1·5—2·3 i. M. 1·8
		Erde, Sand, Kies, Schotter, Lehm, trocken	1·4—1·8 i. M. 1·6
		Mauerschutt	1·4
		Schmelzschlacke	1·2—1·6 i. M. 1·4
		Schmelzschlackensand	0·5—1·4 i. M. 1·0
		Koßschlacke	0·7—1·1 i. M. 1·0
Steinkohlensche, Kohlenlöshe	0·6—0·9 i. M. 0·7		

9.	Lagerstoffe	Zement in Schüttung	1·4
		Papier	1·1
		Preßkohle	1·0
		Steinkohle	0·9
		Braunkohle	0·75
		Gasfoks	0·45
		Holz in Scheiten	0·4
		Hausmüll	0·7
10.	Pflaster, Estriche und Beläge	Pflaster aus Granit, Basalt	2·7
		Pflaster aus Kalkstein, Sand- stein	2·5
		Klinkerplatten	2·2
		Gußasphalt mit Niesel- schotter, Teerakadam	2·1
		Stampfasphalt, Terrazzo, Tonfliesen	2·0
		Steinholz, Kyalolith	1·8
		Gußasphalt, Linoleum	1·3
		Holzstübel	1·1
		Korksteine	0·36
11.	Decken in <i>kg/m²</i>	Gewöhnliche Trandecke mit 8 cm Beschüttung, Blind- und Brettboden, Stuf- katurchalung und Stuf- katurung	230
		Gewöhnlicher Dippelboden, sonst wie vor	330
		Desgleichen, jedoch mit 4 cm Ziegelpflaster	350
		Einschubtramboden zwischen eisernen Trägern mit 8 cm Beschüttung, Blind- und Brettboden, Stufkatur- chalung und Stufka- taturung samt Trägern	250
		Für 1 cm höhere Be- schüttung mehr um	14
		15 cm starke Gewölbe aus Mauerziegeln zwischen eisernen Trägern mit 8 cm Beschüttung an Gewölbe-	

11.	Decken in kg/m^2	scheidet, Verputz, Blind- und Brettelboden, bei einer Verlagsweite der Träger bis 1.40 m samt Trägern Desgleichen bei einer Verlagsweite der Träger von mehr als 1.4 bis 3.0 m .	480 550
12.	Dacheindeckungen in kg/m^2 der schiefer Dachfläche samt Schalung oder Latung und Sparren, jedoch ohne Tragwerk	Einfaches Ziegeldach (Wiberschwänze) Doppeltes Ziegeldach Falzziegeldach Einfaches Schieferdach, schräge Eindeckung Doppeltes Schieferdach, gleichlaufend zum First eingedeckt Kunstschieferdach (Eternit) mit Dachpappunterlage Einfaches Leerpappdach Doppelpappdach, 2 Papp-lagen und 2 Teeranstriche Preßfiesdach mit 2 Papp-lagen und 2 Teeranstrichen mit eingewalztem Dachriesel Desgleichen mit 3 Teeranstrichen Holzzementdach, 1 Lage starke Pappe, 3 Lagen Papier in Holzzementmasse, 5 cm lehmigen Sand und 5 cm Kies Zinkblechdach (Zinkblech Nr. 13) Blechdach (Blech bis 1 mm Dicke) Wellblechdach aus verzinktem Eisenblech (Wellblech $40 \times 150 \times 1.5$ mm) auf Winkleisen Glasdach auf Sprosseneisen, samt diesen, bei 6 mm starkem Rohglas	100 125 65 70 80 41 35 40 52 55 240 36 38 25 30

	Dacheindeckungen in kg/m^2 der schiefen Dachfläche samt Schalung oder Latung und Sparren, jedoch ohne Tragwerk	Desgleichen bei 6 mm starkem Drahtglas	35
		Für 1 mm Mehrstärke des Glases mehr um	3
12.		Das Gewicht der Dachbinder in kg/m^2 Grundrißfläche kann je nach dem Gewicht der Deckung, bei Stützweiten bis 16 m angenommen werden für:	
		eiserne Tragwerke	10—20
		hölzerne Tragwerke	20—30

B. Verkehrslasten.

I. Allgemeine Bestimmungen.

Ergeben sich aus der Benützung der Räume in besonderen Fällen nicht größere Lastwirkungen, dann sind folgende ruhige Verkehrslasten in kg/m^2 für Ziffer 1 bis 10, in kg/m für Ziffer 12 und 13, in kg/m^3 für Ziffer 14, in kg für Ziffer 15 anzunehmen:

1.	Leichte Scheidewände (geputzte Holzwände, Gipsdielen, Schlackenwände, Drahtputzwände u. dgl. bis 7 cm Dicke samt beiderseitigem Fuß) als gleich verteilter Zuschlag zur Verkehrslast, wenn er bei dieser nicht schon berücksichtigt ist (Ziffer 7 und 10) •	75
2.	Flache Dächer zum zeitweiligen Betreten durch einzelne Menschen samt Winddruck und Schneelast .	100
3.	Dachbodenräume für hauswirtschaftliche Zwecke . .	125
4.	Wohn- und Nebenräume in Kleinhäusern, durch Hausrat, Menschen usw.	150
5.	Wohn- und Nebenräume in anderen Wohnhäusern, durch Hausrat, Menschen usw.	200
6.	Flache Dächer zum Aufenthalt von Menschen samt Winddruck und Schneelast	250

7.	Kanzleien und Diensträume, Krankensäle, Schulzimmer, Hörsäle, ferner Laden-, Verkaufs- und Ausstellungsräume bis 50 m ² Bodenfläche, Dachbodenräume zu anderen als hauswirtschaftlichen Zwecken, sämtliche Räume samt dem Gewicht leichter Scheidewände (Ziffer 1)	300
8.	Treppen und Zugänge in Kleinhäusern	350
9.	Treppen und Zugänge jeder Art (mit Ausnahme nach Ziffer 8), Balkone, Versammlungssäle, Schau- und Lichtspielhäuser, Tanzsäle, Turnhallen, Gastwirtschaften, ferner Laden-, Verkaufs- und Ausstellungsräume mit mehr als 50 m ² Grundfläche und nicht befahrbare Höfe	400
10.	Räume zur Einstellung von Kraftwagen mit einem Raddruck bis zu 500 kg, Warenhäuser, Fabriken, Werkstätten, samt dem Gewicht leichter Scheidewände (Ziffer 1)	500
11.	Befahrbare Höfe und Durchfahrten für Fahrzeuge mit einem Raddruck bis zu 800 kg	800
12.	Baagrechtter Geländerholmdruck bei Hausbalkonen und Treppen (mit Ausnahme Ziffer 13) in kg/m . .	40
13.	Geländerholmdruck in Versammlungsräumen, Schau- und Lichtspielhäusern in kg/m	100
14.	Büchereien, Urkundenansammlungen u. dgl. in kg/m ³ des Gesamtraumes	500
15.	Bei Dachsprossen, Pfetten und ähnlichen Tragstäben ist außer dem Eigengewicht eine winkelmäßig in der Mitte des Tragteiles angreifende Einzellast anzunehmen von kg	100
16.	Die Bremskraft ist bei Lauftrassen mit $\frac{1}{7}$ der abgebremsten größten Raddrücke, der Schrägzug mit $\frac{1}{15}$ der abgebremsten Tragkraft eines Krans, bei mehreren Kranbahnen der Schrägzug eines, u. zw. des größten Krans anzunehmen. Bei Kranbahnen sind die Stosswirkungen der Verkehrslast durch einen Zuschlag von 20% zu den lotrechten Raddrücken zu berücksichtigen.	

II. Lastvermehrung.

Für Stöße, Erschütterungen oder Schwingungen sind die ruhigen Verkehrslasten je nach der Stärke dieser Einflüsse auf das 1·2- bis 1·5fache zu erhöhen. Die Lastvermehrung ist für unmittelbar betroffene und leichte Bauteile größer anzunehmen als für mittelbar beanspruchte und schwerere. Beispielsweise wird die Abstufung unruhiger Verkehrslasten im Verhältnis 1·5:1·3:1·1:1·0 für Deckenplatten, Deckenbalken, Unterzüge und Säulen erfolgen, wenn 1·0 die ruhige Verkehrslast bedeutet.

III. Lastverminderung.

Unter Voraussetzung, daß die Bauart und Gründung des Bauwerkes den strengsten Anforderungen genügt, ist eine Ermäßigung der Verkehrslast in der Regel in folgenden Fällen zulässig:

a) Die Biegemomente von Trägern mit einem Lastfeld von mindestens 30 m^2 Fläche und 400 kg/m^2 ruhiger Verkehrslast dürfen auf 0·9 der Vollwerte aus den Verkehrslasten ermäßigt werden;

b) in mehrgeschossigen Gebäuden ist für die unteren Bauteile (Säulen, Mauerseiler, Unterzüge, Grundkörper), auf welche sich die Lasten aus den oberen Geschossen übertragen, eine nach unten wachsende Ermäßigung der Verkehrslasten nach folgender Regel zulässig:

Bei Verkehrslasten aus 2 Geschossen ist die volle Belastung,
" " " 3 " " sind 0·9 der Verkehrslasten,
" " " 4 " " " 0·8
" " " 5 und mehr Geschossen sind 0·7 der Verkehrslasten zu rechnen. Benutzbare Dachböden gelten als Geschöß.

Winddruck und Schneelast sind der ständigen Last, leichte Scheidewände nach I, Ziffer 1, der Verkehrslast zuzurechnen. Die ständige Last ist überall voll einzusetzen.

C. Winddruck.

Die Windrichtung ist im allgemeinen waagrecht anzunehmen. Der Winddruck auf die winkelrecht getroffene Fläche ist einschließlich der Saugwirkung im Windschatten für:

Wände und Dächer bis zu 7 m Höhe mit $w = 75 \text{ kg/m}^2$
" " " " " 15 " " " $w = 100$ "
" " " " " 25 " " " $w = 125$ "

für höhere Bauwerke als 25 m sowie für Gerüste, Gitterwerke, Maste und hohe Schornsteine mit $w = (125 + 0·6 h) \text{ kg/m}^2$ zu berechnen, wenn h die Höhe des Bauwerks über dem Erdboden in Metern bedeutet. In Hochgebirgsgegenden ist der Winddruck um 25 bis 50 % größer anzunehmen. Für dauernd windgeschützte Lage kann die Baubehörde eine Verminderung des Winddruckes bis auf $\frac{2}{3}$ der Regelwerte zulassen.

Auf eine mit der Windrichtung den Winkel α einschließende Fläche ist ein rechtwinkelig wirkender Winddruck von $w_n = w \sin^2 \alpha$ auf $1 m^2$ anzunehmen.

Für waagrechte und schwach geneigte Dächer ist mit einem lotrechten Winddruck von mindestens $25 kg/m^2$ zu rechnen.

Bei offenen Hallen und freistehenden Dächern ist außerdem ein von innen nach außen wirkender Winddruck von $60 kg/m^2$ Wand- und Dachfläche in der ungünstigsten Gesamtwirkung zu berücksichtigen.

Gebäude, die durch Wände und Decken in der üblichen Bauweise ausgesteift sind, brauchen in der Regel nicht auf Winddruck berechnet werden.

D. Schneelast.

Die Schneelast einer waagrechten oder bis zu 25° gegen die Waagrechte geneigten Fläche ist mit $75 kg/m^2$ Grundrißfläche anzunehmen.

Bei einer Dachneigung von 30° 35° 40° 45° 50° und mehr ist die Schneelast auf

70	65	60	50	0
----	----	----	----	---

 kg/m^2 Grundrißfläche zu vermindern. Zwischenwerte sind geradlinig einzuschalten.

Bei gleichzeitiger Berücksichtigung des Winddruckes und der Schneelast kann die Schneelast auf der Windseite auf $\frac{2}{3}$ obiger Werte ermäßigt werden.

In Hochgebirgsgegenden sind die Schneelasten den örtlichen Verhältnissen entsprechend höher anzunehmen.

15. Snorm B 2102, zweite geänderte Ausgabe vom 1. Juli 1929.

Hochbau, Beanspruchung des Mauerwerkes.

I. Allgemeine Bestimmungen.

1. Die angegebenen Beanspruchungen gelten bei gleichzeitiger ungünstigster Wirkung aller in Betracht kommenden Belastungen (Snorm B 2101, „Belastungen im Hochbau“).
2. Maßgebend für die Querschnittbemessung ist jener Belastungsfall, der den größten Querschnitt erfordert.
3. Die Belastung muß annähernd rechtwinkelig zur Lagerfläche erfolgen.
4. Fachgerechte und sorgfältige Ausführung des Mauerwerkes sowie ausreichende Erhärtung des Mörtels müssen gewährleistet sein.
5. Die verwendeten Baustoffe müssen den betreffenden Snormen entsprechen.
6. Unter Kalkzementmörtel (verlängerter Zementmörtel) ist ein Mörtel im Mischungsverhältnis von 1 Raumteil Zement, 2 Raumteilen gelblichem Weißkalk und 8 Raumteilen Sand zu verstehen.

Bei Verwendung anderer Mischverhältnisse muß eine Druckfestigkeit des Mörtels von mindestens 60 kg/cm^2 gewährleistet sein.

7. Zementmörtel muß eine Druckfestigkeit von mindestens 150 kg/cm^2 aufweisen.

8. Zum Nachweis der Druckfestigkeit ist der Mörtel in eiserne Würfelformen mit 7 cm Kantenlänge einzustreichen und nach 4wöchiger Erhärtung an der Luft zu proben. Maßgebend ist das Mittel aus drei Proben (Enorm B 2303, Bestimmungen zum Versuche an Probewürfeln und Probekugeln).

II. Besondere Bestimmungen.

A. Werksteinmauerwerk.

Sicherheit für Werksteine (Quader):

a) 10fach: bei Verwendung als Auflagersteine,

b) 15fach: in Mauern und Pfeilern, deren geringste Dicke größer ist als $\frac{1}{10}$ der Höhe und in Gewölben,

c) 25fach: in Mauern, Pfeilern und Säulen, deren geringste Dicke kleiner ist als $\frac{1}{10}$ der Höhe.

Die Druckfestigkeit ist nach Enorm B 3102, „Natürliche Gesteine“, festzustellen.

Zulässige Druckbeanspruchung in kg/cm^2 , wenn die Festigkeit nicht nachgewiesen wird:

	Baustoff	Verwendung nach		
		a	b	c
I	Sandsteine	20	15	10
II	Ablagerungsgesteine (ausgenommen Sandstein), z. B. Kalkstein, Marmor, Grauwacke, Dolomit	30	25	15
III	Gesteine vulkanischen Ursprungs, z. B. Basalt, Granit, Porphyr, Melaphyr, Diorit, Syenit, Diabas, Basaltlava	60	45	30

Die angegebenen Werte gelten nur bei der Verwendung von Portlandzement nach Enorm B 3311 oder einem gleichwertigen Zement.

B. Bruchsteinmauerwerk.

Zulässige Druckbeanspruchung in kg/cm^2 :

I	Gewöhnliches Bruchsteinmauerwerk und gemischtes Mauerwerk in Weißkalkmörtel	6
II	Lagerhaftes Bruchsteinmauerwerk und gemischtes Mauerwerk in Kalkzementmörtel	9
III	Bruchsteinmauerwerk aus zugerichteten Steinen in Kalkzementmörtel	12
IV	Schichtenmauerwerk aus zugerichteten Bruchsteinen mit waagrecht durchlaufenden Lagerfugen in Kalkzementmörtel	18

Die angegebenen Werte gelten für Mauern und Pfeiler, deren geringste Dicke 40 cm, mindestens aber $\frac{1}{6}$ der Höhe beträgt. Pfeiler sind aus lagerhaftem oder zugerichteten Bruchsteinen herzustellen.

Für Bruchsteine gilt die Begriffsbestimmung nach § 3101.

Die Druckfestigkeit der Bruchsteine bei Verwendung nach I, II und III muß mindestens $200 kg/cm^2$, bei Verwendung nach IV mindestens $300 kg/cm^2$ betragen. Für die Bestimmung der Druckfestigkeit gilt § 3102.

C. Ziegelmauerwerk.

Zulässige Druckbeanspruchung in kg/cm^2 :

Art des Mauerwerks		Mauern				Frei- stehende Mauer- pfeiler
		mit einer Dicke von				
		$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{12}$	
		der Geschoßhöhe				
I	Schwachbrandziegel, § 3201 Druckfestigkeit mindestens $50 kg/cm^2$	Weißkalk	3	—	—	—

Art des Mauerwerks		Mauern	Frei- stehende Mauer- pfeiler			
			mit einer Dicke von			
		$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{12}$	der Geschöfshöhe
Ziegel	Mörtel					
II	Gewöhnliche Mauerziegel, Snorm B 3201 Kalksandziegel, Snorm B 3431	Weißkalk	7	3	5	3
		Kalkzement	10	5	8	5
		Zement	12	6	10	6
III	Hartbrandziegel, Snorm B 3201	Kalkzement	15	8	12	8
		Zement	18	10	15	10
IV	Rinterziegel, Snorm B 3220	Zement	30	15	25	15

Zwischenwerte sind geradlinig einzuschalten.

$\frac{1}{2}$ Stein dicke Mauern dürfen nicht zum Tragen von Auflasten verwendet werden.

D. Mauerwerk aus Beton oder Eisenbeton.

Hiefür gelten die bezüglichen Snormen.

16. Snorm B 2201, zweite geänderte Auflage vom 1. Oktober 1922.

Vorschriften über die Standfestigkeit gemauerter hoher Schornsteine.

Allgemeines. Schornsteine, die die Verbrennungsgase großer Feuerungsanlagen abzuführen haben, stellen in der Regel Bauwerke für sich dar. Sie sollen eine solche Höhe erhalten, daß eine Rauchbelästigung der Umgebung vermieden wird. Hiefür dürfte es im allgemeinen genügen, wenn die Schornsteinmündung die Dachfirste der umliegenden Wohngebäude um mindestens fünf Meter

überragt. Als Bauwerk betrachtet, bestehen die Schornsteine aus dem Grundbau, dem Sockel und dem Schaft. Wird ein Schornstein ohne Sockel hergestellt, so beginnt der Schaft mit der Erdgleiche. Gemauerte Schornsteine sind solche, bei denen mindestens der Schaft aus Ziegelmauerwerk oder Betonhohlsteinmauerwerk hergestellt ist. Grundbau und Sockel können aus Ziegelmauerwerk oder Beton hergestellt werden.

Auch Schornsteine, die nach Art der gemauerten Schornsteine aus einzelnen vorgearbeiteten Formsteinen aus Beton (Betonsteinen) hergestellt werden und deren etwaige Eiseneinlagen bei der Berechnung der Standfestigkeit unberücksichtigt bleiben, unterliegen den Bestimmungen für die gemauerten Schornsteine.

Ausfertigung des Baugesuches. Den Gesuchen um Erteilung der Baubewilligung zur Errichtung neuer oder Erhöhung bestehender Schornsteine ist eine maßstäbliche Zeichnung und der Nachweis der Standfestigkeit in der nach den Bestimmungen der Bauordnung vorgeschriebenen Zahl beizulegen.

Der Nachweis der Standfestigkeit hat die genauen Angaben über die Ausführung des Schornsteins sowie über die Art und Beschaffenheit der zur Anwendung gelangenden Baustoffe zu enthalten. Für jeden Schaftquerschnitt mit geänderter Wandstärke und für die durch Öffnungen am meisten geschwächten Querschnitte im Sockel und Grundbau ist die Beanspruchung der Baustoffe nachzuweisen. Auch die Belastung des Baugrundes ist anzugeben.

Baustoffe. Für das Ziegelmauerwerk sind nur gut gebrannte Ziegel und als Bindemittel ausschließlich Zementmörtel (Kalkzement- oder Schornsteinmörtel) im Mischverhältnisse von einem Raumteil Portlandzement, vier Raumteilen Weißkalk und höchstens zehn Raumteilen Sand zu verwenden. Der Sand muß erd- und lehmfrei sein. Die Benützung anderer Bindemittel und Mischverhältnisse ist gestattet, wenn der Nachweis ihrer Eignung erbracht wird.

Gewichtsbestimmung. Für die Ermittlung des Eigengewichtes der Schornsteine gelten die wirklichen Einheitsgewichte, u. zw. in der Regel für 1 m^3 Ziegelmauerwerk aus gut gebrannten Mauersteinen 1600 kg , für 1 m^3 Schaftmauerwerk aus Maschiningsteinen 1800 kg , für 1 m^3 Beton 2200 kg , wobei angenommen wird, daß die Hohlräume in Formsteinen ganz ausgefüllt sind. Bei der Gewichtsbestimmung sind ausladende Verzierungen, wie Kops- und Sockelgesimse, nicht zu berücksichtigen. Auch die auf dem Grundbau ruhende Erdanschüttung ist nicht einzurechnen.

Winddruck. Der Winddruck auf ein Quadratmeter einer zur Windrichtung senkrechten Ebene ist mit dem Durchschnittswerte von $w = 125 + 0,6 h$, auf volle Kilogramm aufgerundet, anzunehmen, wobei h die Höhe der Schornsteinmündung über der Erdgleiche in Metern bezeichnet. Die Saugwirkung auf der Leseite ist in diesem Wert unbegriffen.

Als windgeschützt sind nur jene Teile eines Schornsteins anzusehen, die durch umschließende Hauptmauern eines Gebäudes gedeckt sind oder die selbst Teile einer Hauptmauer bilden. Dachgeschosse sind unberücksichtigt zu lassen.

Als Winddruckfläche ist die Aufrißfläche des Schornsteins in Rechnung zu ziehen. Bei eckigen Schornsteinen ist sie in gleiche Richtung mit einer Vieleckseite zu stellen. Der Winddruck ist waagrecht und im Schwerpunkte des Schornsteinaufrißes, u. zw. in einer solchen Richtung angreifend anzunehmen, für welche die Druckspannungen ihren größten Wert erhalten.

Die Größe des Winddruckes wird berechnet: bei kreisrundem Querschnitt mit 0.67 F . w, bei achteckigem Querschnitt mit 0.71 F . w, bei viereckigem Querschnitt mit 1 F . w, wobei F den Inhalt der Aufrißfläche des Schornsteins in Quadratmetern bedeutet. Vorstehende Werte gelten auch für Wind über Eck.

Berechnungsweise. Auf Grund der vorstehenden Bestimmungen sind für die Querschnitte, in denen sich die Wandstärke ändert, die auftretenden Druckspannungen unter Vernachlässigung der Zugfestigkeit rechnermäßig zu ermitteln und im Vorgefuch ersichtlich zu machen.

Die Abmessungen sind derart zu ermitteln, daß unter Einwirkung des Winddruckes mindestens die Hälfte des betreffenden Querschnittes wirksam bleibt.

In der Sohle des Grundbaues dürfen sich nur Druckspannungen ergeben.

Zur Bestimmung der Druckbeanspruchung schiefstehender oder krummer Schornsteine ist dem Ausschlage der Mittelkraft aus Eigengewicht und Winddruck die Verschiebung des Massenschwerpunktes des Schornsteins zuzurechnen.

Zulässige Beanspruchung. Die berechneten Druckspannungen dürfen im Mauerwerk an der stärksten beanspruchten Kante den Wert $\sigma = \frac{1}{3}\sigma_a + 1.5\sigma_0$ nicht überschreiten. Hierin bezeichnet σ_a die zulässige Druckbeanspruchung des Mauerwerks und σ_0 die Druckbeanspruchung unter dem Eigengewicht. Die größten zulässigen Druckbeanspruchungen betragen:

für Ziegelmauerwerk aus gut gebrannten Mauerziegeln in verlängertem Zementmörtel 10 kg/cm²,

für Schaftmauerwerk aus gelochten Maschiningsteinen in ebenfolchem Mörtel 15 kg/cm²,

für Beton, sofern die Vorschriften über Beton nicht höhere Werte zulassen, im Mischverhältnis von 120 kg Portlandzement auf 1 m³ Sand und Zuschläge 6 kg/cm²,

für Beton im Mischverhältnis von 160 kg Portlandzement auf 1 m³ Sand und Zuschläge 9 kg/cm²,

für Beton im Mischverhältnis von 220 kg Portlandzement auf 1 m³ Sand und Zuschläge 14 kg/cm²,

für Ringsteine aus Beton, deren Druckfestigkeit mindestens 120 kg/cm² beträgt, 15 kg/cm².

Für Schornsteinschäfte, die ganz oder auch nur auf der Innenseite aus gewöhnlichen Mauerziegeln ausgeführt werden, gilt die zulässige Beanspruchung von gewöhnlichem Ziegelmauerwerk nach den hierfür bestehenden Vorschriften.

Kommen höhere Beanspruchungen in Ansatz, so ist der Festigkeitsnachweis zu erbringen, u. zw. durch Prüfung an ganzen Mauerkörpern von annähernd würfelförmiger Gestalt mit 50 cm Kantenlänge, sofern die Normen über Prüfung der Baustoffe nicht andere Maße vorschreiben. Als zulässige Druckbeanspruchung ist ein Achtel der festgestellten Druckfestigkeit, keinesfalls aber mehr als 25 kg/cm² in Rechnung zu stellen.

Bei Erhöhung von Schornsteinen, die schon zwei Jahre bestehen und die sich in gutem Bauzustande befinden, können die hier vorgeschriebenen zulässigen Beanspruchungen um ein Fünftel, jedoch nicht über 25 kg/cm² erhöht werden.

Der Baugrund kann belastet werden:

bei sehr feuchtem Lehm und Tegel und bei Sand von mindestens 1 m Mächtigkeit, jedoch gegen Ausweichen geschützt, mit 1.5 kg/cm²,

bei festgelagertem Schotter von geringer Mächtigkeit und bei stehendem, gegen Ausweichen geschütztem Lehm und Tegel mit 2.5 kg/cm²,

bei festgelagertem Schotter von großer Mächtigkeit bei liegendem trockenem Lehm und Tegel mit 3.5 kg/cm².

Bauausführung. Das Rauchkanalgewölbe darf nicht als tragender Teil des Schornsteins dienen, sondern ist unabhängig von Schornsteinmauerwerk und frei von jeder Belastung auszuführen.

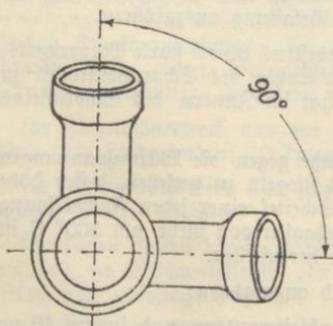
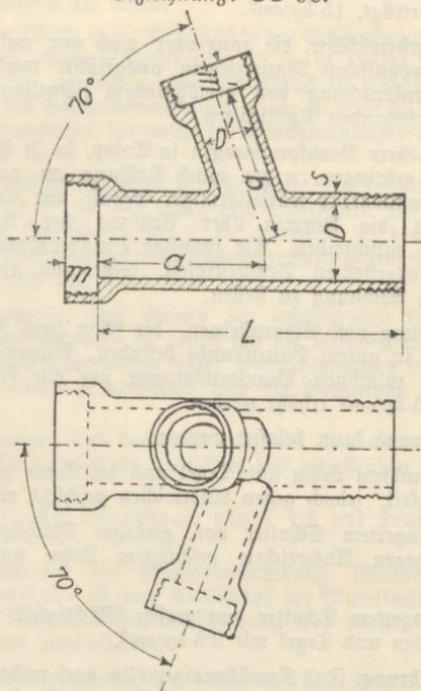
Der Baugrund ist durch eine mindestens 60 cm starke Mauerwerkschichte oder Betonplatte von der Sohle des Schornsteinrohrs zu trennen. Eine solche Betonplatte hat im Innern des Schornsteins ein Ziegelpflaster zu erhalten.

Jeder Schornstein ist zum Schutze gegen die Wärmespannungen mit einem freistehenden Futter aus Ziegeln zu versehen, dessen Höhe mindestens zwei Meter über den Scheitel einer jeden Fuchöffnung hinausragt. Bei Feuer- oder Rauchgasen von mehr als 500° C ist das Futter aus feuerfesten Ziegeln herzustellen.

Als besondere Einrichtungen sind anzuordnen:

Eine Einsteigöffnung, eine Blitzableiteranlage und innere 40 cm voneinander entfernte Steigeisen.

19.¹⁾ Snorm B 8054 vom 1. Februar 1927.
 Steinzeug-Abflußrohre, Eck-Doppelabzweige.
 Bezeichnung: CC 90.



Bezeichnung eines Steinzeug-
 Eck-Doppelabzweiges mit
 150 mm Nennweite und
 100 mm weitem Abzweig:
 CC 90 × 150/100 Snorm
 B 8054.

¹⁾ Nummer 17 und 18 sind entfallen. Siehe Fußnote Seite 31.

Maße in mm, Gewichte in kg

Nennweite D	D'	a	s	b	m	m ₁	L	Gewicht
100	100	250	15	300	60	60	500	19
125	100	300	17	300	60	60	500	22
	125	300	17	300	60	60	500	24
150	100	330	18	300	65	60	600	28
	125	330	18	300	65	60	600	31
	150	360	18	330	65	65	600	34
175	150	390	20	330	65	65	600	34
	175	390	20	330	65	65	600	40
200	150	390	20	350	70	65	600	40
	200	390	20	350	70	70	600	44

Muffenmaße nach Snorm B 8051.

Werkstoff: Steinzeug nach Snorm.

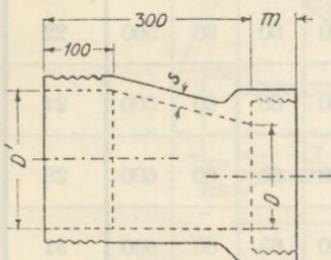
Ausführung: Innen und außen glasiert; unglasiert dürfen nur die Innenseite der Muffen und die Außenseite der Rillung des Rohrendes bleiben.

Jedes Stück muß an der Außenwandung einen deutlichen, vor dem Brennen eingepprägten Firmenstempel tragen.

20. Snorm B 8055 vom 1. Februar 1927.

Steinzeug-Abflußrohre, Übergangsrohre, Sprungrohre,
Doppelmuffen.

Maße in mm, Gewichte in kg

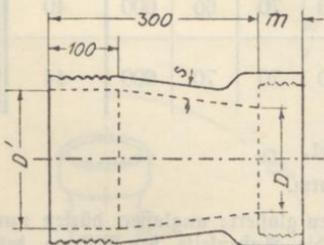


Bezeichnung: Re Übergangsrohr.

Nennweite D	D'	s	m	Gewicht
100	125	17	60	6
	150	18	60	7
125	150	18	60	8
	200	20	60	9
150	200	20	65	11
175	200	20	65	12

Bezeichnung eines Steinzeug-Übergangsrohres mit 125 mm Nennweite und Übergang auf 150 mm Durchmesser:

Re 125/150 Snorm B 8055.

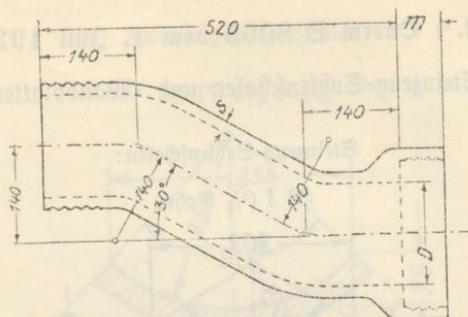


Bezeichnung: R Übergangsrohr.

Nennweite D	D'	s	m	Gewicht
100	125	17	60	6
	150	18	60	7
125	150	18	60	8
	200	20	60	9
150	200	20	65	11
175	200	20	65	12

Bezeichnung eines Steinzeug-Übergangsrohres mit 100 mm Nennweite und Übergang auf 125 mm Durchmesser:

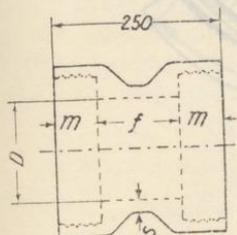
R 100/125 Snorm B 8055.



Bezeichnung: S Sprungstück.

Rennweite D	s	m	Gewicht
100	15	60	10·5
125	17	60	14
150	18	65	17
175	20	65	22
200	20	70	26

Bezeichnung eines Steinzeug-
Sprungstückes mit 175 mm Renn-
weite: S 175 Snorm B 8055.



Bezeichnung:
MM Doppelmuffe.

Rennweite D	s	m	f	Gewicht
100	15	60	130	6·5
125	17	60	130	7·5
150	18	65	120	9·5
175	20	65	120	12
200	20	70	110	13

Bezeichnung einer Steinzeug-Doppelmuffe
mit 125 mm Rennweite:
MM 125 Snorm B 8055.

Muffenmaße nach Snorm B 8051.

Werkstoff: Steinzeug nach Snorm.

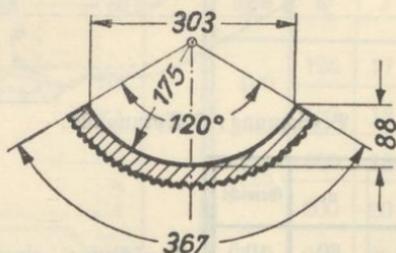
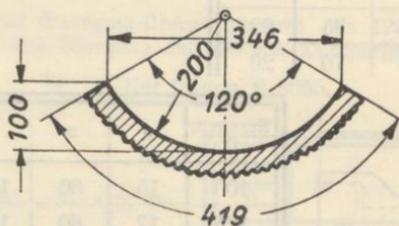
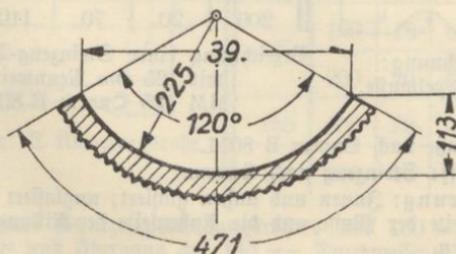
Ausführung: Innen und außen glasiert; unglasiert dürfen nur die Innenseite der Muffe und die Außenseite der Kille des Rohrendes bleiben.

Jedes Stück muß an der Außenwandung einen deutlichen, vor dem Brennen eingepprägten Firmenstempel tragen.

22. 1) Norm B 8065 vom 1. Juli 1929.

Steinzeug-Sohlenschalen und -Wandplatten.

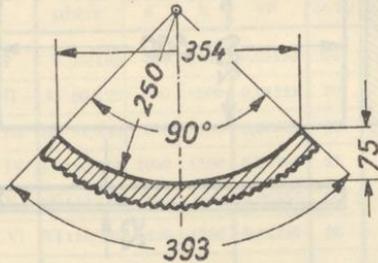
Steinzeug-Sohlenschalen:

SS I ($\frac{1}{3}$ Rohr).SS II ($\frac{1}{3}$ Rohr).SS III ($\frac{1}{3}$ Rohr).

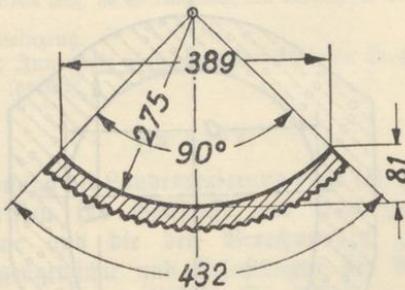
1) Nummer 21 ist entfallen. Siehe Fußnote Seite 31.

Steinzeug-Sohlenplatten:

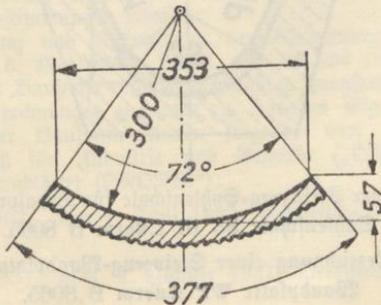
SS IV ($\frac{1}{4}$ Rohr).



SS V ($\frac{1}{4}$ Rohr).

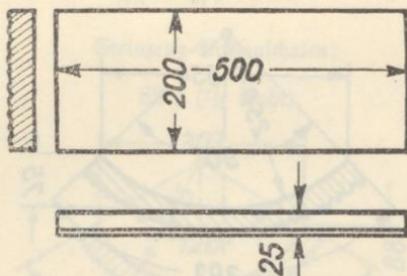


SS VI ($\frac{1}{5}$ Rohr).

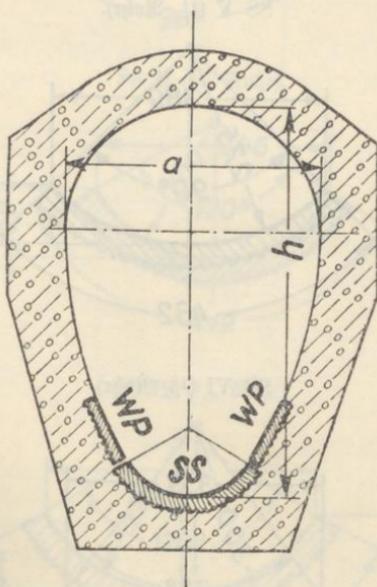


Steinzeug-Wandplatten:

WP



Kanalprofil:



Bezeichnung einer Steinzeug-Sohlenplatte für Kanalprofil III 90/135:
Sohlenplatte SS III Snorm B 8065.

Bezeichnung einer Steinzeug-Wandplatte:
Wandplatte WP Snorm B 8065.

Maße in mm

Bezeichnung	Kurzzeichen	Benutzt f. Kanalprofil			Querschnittsfläche m ²	Gewicht je m S kg	Rundellänge	Stabdicke	Zulässige Abmaße
		Kurzzeichen	Breite a	Höhe h					
Sohlenshalen	SS I	I 70/105	700	1050	0,01194	26	700	30	± 1,5%
	SS II	II 80/120	800	1200	0,01351	30			
	SS III	III 90/135	900	1350	0,01508	33			
	SS IV	IV 100/150	1000	1500	0,01249	27			
	SS V	V 110/165	1100	1650	0,01367	30			
	SS VI	VI 120/180	1200	1800	0,01187	26			
Wandplatten	WP	Für alle Kanalprofile			0,01	22 ¹⁾	500	25	

¹⁾ Zu 1 laufendem Meter Kanalauskleidung gehören 4 Wandplatten, zusammen 2000 mm lang, im Gesamtgewicht von ungefähr 22 kg.

Werkstoff: Steinezeug.

Ausführung: Innenseite glasiert. Außenseite sowie Stoßfugenflächen möglichst rau (gerillt).

Zu § 97.

VIII. Verordnung der Landesregierung vom 16. Juni 1931 über Vorschriften für Baustoffe und deren zulässige Inanspruchnahme und die den Berechnungen zugrunde zu legenden Eigengewichte und Belastungen der Baukonstruktionen, LGBl. Nr. 28.

Auf Grund des § 97, Absatz 2, der Bauordnung für Wien vom 25. November 1929, LGBl. für Wien Nr. 11 aus 1930, werden nachstehende Bestimmungen erlassen:

Zu Ergänzung und Abänderung der Verordnung der Landesregierung vom 6. Mai 1930, LGBl. Nr. 46 aus 130, gelten als Vorschriften für Baustoffe und deren zulässige Inanspruchnahme sowie für die den Berechnungen zugrunde zu legenden Eigengewichte und Belastungen der Baukonstruktionen folgende vom Österreichischen Normenausschuß für Industrie und Gewerbe („ÖNÖ“) herausgegebene Normenblätter (ÖNÖM“):

1. Nr. B 3107, vom 1. Juni 1930, Natürliche Gesteine (Bruchsteine).

2. Nr. B 3331, vom 1. Jänner 1931, Betonrundstahl (Durchmesser).

3. Nr. B 2300, vom 1. August 1930, Beton (Bestimmungen für die Ausführung von Bauwerken).

4. Nr. B 2302, dritte geänderte Ausgabe vom 1. Jänner 1931, Eisenbeton (Berechnung und Ausführung von Tragwerken).¹⁾

5. Nr. B 2303, dritte geänderte Ausgabe vom 1. Jänner 1931, Beton und Eisenbeton (Probewürfel und Probekugeln).¹⁾

6. Nr. B 2304, vom 1. Juni 1930, Eisenbeton (Bestimmungen für Werkstücke).

7. Nr. B 2305, vom 1. Juni 1930, Eisenbeton (Stiegenstufen).

8. Nr. B 2103, zweite geänderte Ausgabe vom 1. November 1930, Hochbau (Holzbeanspruchungen).

9. Nr. B 8052, zweite geänderte Ausgabe vom 1. April 1931, Steinzeug-Abflußrohre (Bogen).¹⁾

10. Nr. B 8053, zweite geänderte Ausgabe vom 1. April 1931, Steinzeug-Abflußrohre (Abzweige).¹⁾

11. Nr. B 8056, zweite geänderte Ausgabe vom 1. April 1931, Steinzeug-Abflußrohre (Fußrohre).¹⁾

Dagegen treten die in den Punkten 12, 13, 17, 18 und 21 der Verordnung vom 6. Mai 1930, *RGBl.* Nr. 46 aus 1930,¹⁾ angeführten Normenblätter außer Kraft.

1. Norm B 3107 vom 1. Juni 1930.

Natürliche Gesteine.

Bruchsteine.

Begriff: Als Bruchsteine werden alle bloß durch Schieß- und Brecharbeit gewonnenen Steine bezeichnet.

Einteilung:

A. Bruchsteine zum Mauern.

1. Gewöhnliche Bruchsteine verschiedener Größe je nach Lieferbedingungen, ohne jede Bearbeitung vor ihrer Anlieferung zur Baustelle.

2. Lagerhafte Bruchsteine verschiedener Größe je nach Lieferbedingungen, mindestens zwei ebene Flächen aufweisend, die geeignet sind, einen guten Mauerverband zu erzielen.

3. Zugerichtete Bruchsteine.

a) Hackelsteine verschiedener Größe je nach Lieferbedingungen, mindestens zwei gute Lagerflächen sowie eine mit dem Spitzstein zurichtbare Ansichtsfläche aufweisend und zur Verkleidung von Schichtmauerwerk nach Bild 1 und 2 geeignet.

b) Bruchsteine für Zyklopenmauerwerk verschiedener Größe je nach Lieferbedingungen, mindestens drei gute Lagerflächen, sowie

¹⁾ Siehe Seiten 30 und 31.

eine mit dem Spigeisen zurichtbare Ansichtsfäche aufweisend und zur Verkleidung von Mauern nach Bild 3 geeignet.

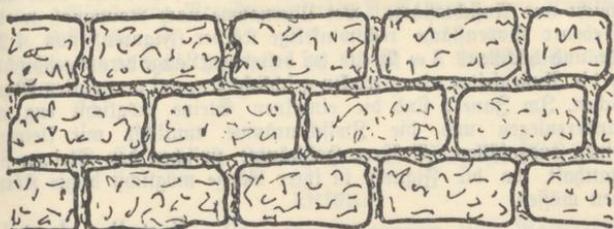


Bild 1.

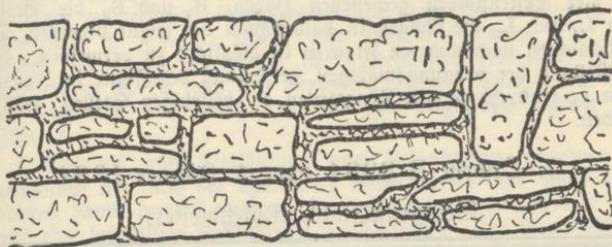


Bild 2.

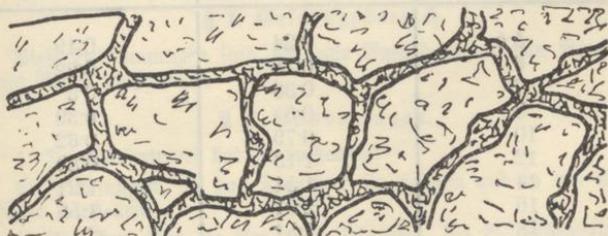


Bild 3.

B. Bruchsteine für sonstige Zwecke

verschiedener Größe, Form, Gewicht, Zurichtung usw. je nach Lieferbedingungen und der jeweiligen Verwendung, z. B. für Steinwürfe, Böschungspflasterungen, Steinsäße, Straßenpacklagen, Entwässerungen usw. entsprechend.

Prüfung nach Dnorm B 3102.

Übernahme. Bruchsteine A 1, A 2 und B nach Raummaß oder nach Gewicht, A 3 nach Raummaß und Ansichtfläche oder nach Gewicht und Ansichtfläche. Bei Übernahme nach Raummaß werden auf ebener Bodensfläche rechtwinkelige Körper (Figuren) von 1·2 m Höhe und höchstens 3 m Breite bei beliebiger Länge derart geschichtet, daß die Außenseiten einer trocken geschichteten, gut verzwickten Mauer gleichen. Im Innern sind die einzelnen Steine möglichst eng aneinanderzulegen und die Zwischenräume tunlichst mit kleineren Steinen auszufüllen. Größere Hohlräume zwischen den Steinen sind unstatthaft, da die Figuren in ihrer Gänze möglichst dichte Körper bilden müssen.

$$\text{Das Raummaß } R \text{ ergibt sich aus } R = \frac{H}{8} \times \frac{B_1 + B_2}{2} \times \frac{L_1 + L_2}{2},$$

worin H die Summe der an allen vier Ecken und in den Mitten der vier Seitenflächen gemessenen Höhen, B_1 und B_2 die Breiten und L_1 und L_2 die Längen in halber Höhe der Figur bedeuten. Das Aufschichten nach anderen Figuren ist möglichst zu vermeiden. Zur Feststellung der ordnungsmäßigen Herstellung der Figur im Innern kann sie senkrecht zu den Längsseiten an beliebigen Stellen geöffnet werden.

2. Dnorm B 3331 vom 1. Jänner 1931

Betonrundstahl. Durchmesser.

Durchmesser mm	Querschnitt cm ²	Gewicht für 1 m ∞ kg
5·5	0·24	0·19
6	0·28	0·22
7	0·38	0·3
8	0·5	0·39
10	0·79	0·62
12	1·13	0·89
14	1·54	1·21
16	2·01	1·58
18	2·54	2
20	3·14	2·47
22	3·8	2·98
25	4·91	3·85
28	6·16	4·83
32	8·04	6·31
36	10·18	7·99
40	12·57	9·87

Einheitsgewicht für die Gewichtsberechnung: 7.85 kg/dm^3 .

Werkstoff: Flußstahl. Die Stahlgüte ist bei der Bestellung vorzuschreiben. Maßgebend dafür ist Snorm B 2302, 3. geänderte Ausgabe; Eisenbeton, Berechnung und Ausführung von Tragwerken, § 5, Ziffer 4.

Handelsübliche Längen: 10 bis 14 m. Unterlängen bis 6 m sind bis zu 10% der Liefermenge zulässig.

3. Snorm B 2300 vom 1. August 1930.

Beton.

Bestimmungen für die Ausführungen von Bauwerken.

Vorbemerkung. 1. Unter Beton im Sinne dieser Bestimmungen ist ein aus Zementmörtel und Zuschlägen bereitetes, erhärtetes Gemenge zu verstehen. Der Zementmörtel setzt sich zusammen aus: Zement (§ 8, Ziffer 1), Sand und Wasser. Zuschläge sind: Kies, Kiesel, Steingrus, Steinsplitt oder Steinschlag (Schotter) u. dgl. (§ 8, Ziffer 2). Je nach dem Verwendungszweck können dem Beton als Zuschläge auch Kalk, Traß u. dgl. beigegeben werden (§ 9, Ziffer 4).

2. Entwurf und Ausführung von Betonbauten erfordern eine gründliche Kenntnis der Bauweise; daher dürfen nur solche Unternehmer damit betraut werden, die nachweislich diese Kenntnis haben und eine sorgfältige Ausführung gewährleisten. Zur Beaufsichtigung der Arbeiten darf der Unternehmer nur geschulte Poliere und verlässliche Vorarbeiter verwenden, die bei Betonbauten mit Erfolg tätig waren.

§ 1. Geltungsbereich.

Diese Bestimmungen sind für alle Ausführungen von Bauwerken aus Beton maßgebend.

§ 2. Bauvorlagen.

1. Der Bauentwurf hat zu enthalten:

- a) Zeichnungen, die das Tragwerk im ganzen und in den Einzelheiten darstellen;
- b) Angaben über die Art, den Ursprung, die Beschaffenheit und Festigkeit der Baustoffe sowie über die Mischung und den Flüssigkeitsgrad (§ 9, Ziffer 5) des Betons;
- c) eine Standberechnung, die sich auf alle Teile des Tragwerkes zu erstrecken hat, übersichtlich und leicht prüfbar ist;
- d) bei größeren und außergewöhnlichen Bauwerken eine technische Beschreibung mit Angabe des Bauvorganges samt einer Berechnung über die Tragfähigkeit, Standsicherheit und Überhöhung der Gerüste,

bei Bogentragwerken auch eine Beschreibung des Vorganges bei der Absenkung der Lehrgerüste.

2. Die Verwendung von Spritz- und Schleuderbeton ist besonders anzuführen.

3. Noch unerprobte und ungewöhnliche Bauweisen bedürfen einer besonderen Genehmigung; diese kann vom Ergebnis anzustellender Baustoff- oder Bruchproben abhängig gemacht werden.

4. Auf Verlangen sind Muster der Baustoffe vorzulegen.

5. Der Entwurf ist vom Verfasser und vom Bauherrn, der genehmigte Entwurf auch vom ausführenden Unternehmer zu unterzeichnen.

§ 3. Vorläufiger Festigkeitsnachweis.

Der Unternehmer ist verpflichtet, auf Anfordern der Baubehörde vor Baubeginn nachzuweisen, daß die in Aussicht genommenen Betonmischungen die gewährleisteten Festigkeiten (§ 7, Ziffer 4) ergeben.

§ 4. Bauleitung.

Die Namen des verantwortlichen Bauführers und seiner örtlichen Vertreter sind bei Beginn der Bauarbeiten der Baubehörde anzugeben; jeder Wechsel in den Personen ist sofort mitzuteilen. Während der Bauausführung muß entweder der verantwortliche Bauführer oder ein Vertreter auf der Baustelle anwesend sein. Über den Gang der Arbeiten ist an der Baustelle ein Baubuch zu führen.

§ 5. Belastungsannahmen.

Hierfür sind die jeweils geltenden behördlichen Bestimmungen maßgebend.

§ 6. Wärme und Schwinden.

Dem Einfluß der Wärme und des Schwindens ist durch Anordnung von Dehnungen zu begegnen. Die Wärmeänderungen der Tragwerke sind mit $\pm 15^{\circ}$ C zu berücksichtigen. Bei Tragwerken, deren geringste Betondecke mehr als 70 cm beträgt ist die auf eine durchschnittliche Höhe von mindestens 70 cm vollständig überschüttet oder infolge anderer Vorkehrungen Wärmeänderungen weniger ausgesetzt sind, können die Wärmegrenzen auf $\pm 10^{\circ}$ C ermäßigt werden. Bei statisch unbestimmten Tragwerken ist der Einfluß des Schwindens auf die statisch unbestimmten Größen durch die Annahme eines Wärmeabfalles von 15° C zu berücksichtigen. Hierbei ist bei Bogen und Gewölben die Betonierung in Lamellen vorausgesetzt. Als Wärme dehngiffer für Beton ist 1 : 10⁵ anzunehmen. Bei gewöhnlichen Hochbauten können die Beanspruchungen durch Wärme und Schwinden in der Standberechnung unberücksichtigt bleiben.

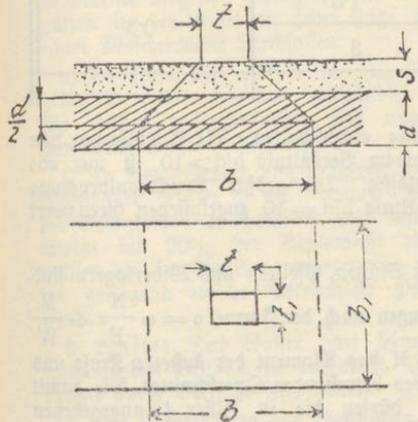
§ 7. Zulässige Beanspruchungen.

1. Die Beanspruchungen im Querschnitt des auf Biegung mit oder ohne Längskraft beanspruchten Körpers sind unter der Annahme zu berechnen, daß sich die Dehnungen wie die Abstände von der Nulllinie verhalten.

2. Bei der Berechnung der statisch unbestimmten Tragwerke und der Formänderung ist ein für Druck und Zug im Beton gleich großes Dehnmaß $\epsilon_b = 210.000 \text{ kg/cm}^2$ anzunehmen.

3. Bei Bogentragwerken von Brücken und anderen Ingenieurbauten ist eine Lastverteilung in der Längsrichtung nicht zu berücksichtigen.

In der Querrichtung darf angenommen werden, daß die ungünstigsten Belastungen vom Gesamtquerschnitt des Bogens aufgenommen werden. Bei gewölbten Durchlässen ist auch der Einfluß ungleicher Erddrücke, z. B. infolge einseitiger Verkehrslast, zu berücksichtigen. In Bogentragwerken von Hochbauten ist bei einer lastverteilenden Deckschicht von der Dicke s und einer Bogenstärke d für Einzel- oder Streckenlasten eine Lastverteilung nach beiden Richtungen



auf die Breite $b = t + 2s + d$ bzw. $b_1 = t_1 + 2s + d$ zulässig.

4. Die größte Druckbeanspruchung des Betons für tragende Teile darf ein Fünftel der Würfelstärke W_b 28 (§ 9, Ziffer 3) nicht überschreiten und außerdem bei Brücken und anderen Ingenieurbauten nicht größer als 50 kg/cm^2 , bei Hochbauten nicht größer als 55 kg/cm^2 sein.

5. Bei Biegung mit Druck darf im allgemeinen eine Zugbeanspruchung des Betons von 5% der zulässigen Druckbeanspruchung angenommen werden. In Bogentragwerken von Brücken und anderen Ingenieurbauten sind Zugbeanspruchungen des Betons nicht zulässig.

6. Die Schubbeanspruchung des Betons τ_0 darf 6% der zulässigen Druckbeanspruchung nicht überschreiten.

7. Bei mittig belasteten Stützen, Pfeilern und Widerlagern ist die Druckbeanspruchung entsprechend dem Verhältnis der Höhe h zur kleinsten Dicke d nach der Formel $\sigma = \omega \frac{N}{F}$ zu berechnen. Hierin

bedeuten: N die Druckkraft, F die Querschnittsfläche und ω einen Weiwert, der aus der nachfolgenden Tafel zu entnehmen ist.

Verhältnis $\frac{h}{d}$	Weiwert ω	$\frac{\Delta\omega}{h}$ $\Delta \frac{d}{d}$
1	1	0.125
5	1.5	0.3
10	3	

Zwischenwerte sind geradlinig einzuschalten. Die Ausführung von Pfeilern und Stützen mit einem Verhältnis $h/d > 10$ ist nur mit besonderer Genehmigung zulässig. Die größte Druckbeanspruchung darf dann den für das Verhältnis $h/d = 10$ zugelassenen Grenzwert nicht überschreiten.

8. Bei ausmittigt belasteten Stützen, Pfeilern und Widerlagern sind die größten Druckbeanspruchungen nach der Formel $\sigma = \omega \frac{N}{F} + \frac{M}{W}$ zu ermitteln. Hierin bedeutet M das Moment der äußeren Kraft und W das Widerstandsmoment des betreffenden Querschnittes. Die damit errechneten Beanspruchungen dürfen die in Ziffer 4 angegebenen Werte nicht überschreiten. Ergibt sich bei Hochbauten nach der Formel $\sigma = \frac{N}{F} - \frac{M}{W}$ ein zu großer Wert für die Zugbeanspruchung, dann darf die Zugzone vernachlässigt und die größte Druckbeanspruchung unter Ausschluß der Zugzone ermittelt werden.

§ 8. Baustoffe.

Die Eigenschaften der zu verwendenden Baustoffe sind durch Zeugnisse einer befugten Prüfungsanstalt nachzuweisen.

1. Zement. Verwendet werden darf nur langsam bindender Portland- oder ein diesem gleichwertiger Zement, der den geltenden Normen für Portlandzement (Dnorm B 3311) entspricht.

Nachzuweisen sind: Abbindebeginn, Bindezeit, Raumbeständigkeit, Mahlsfeinheit und Bindekraft. Der Zement ist in der Ursprungspackung an die Verwendungsstelle zu liefern und dort in einem geschlossenen, trockenen, nicht zugigen Raum aufzubewahren.

2. Sand und Zuschläge:

a) Sand, Grus, Splitt, Schotter und zerkleinerte Hochofenstüchschlacke müssen gemischförmig zusammengesetzt sein; sie dürfen keine schädlichen Beimengungen enthalten. Im Zweifel ist der Einfluß von Beimengungen durch Versuche festzustellen.

b) Die Verwendung zerkleinerter Hochofenstüchschlacke und von Schlacken sand bedarf einer besonderen Genehmigung.

c) Für Bauteile, die feuerbeständig sein müssen, sind nur solche Zuschläge zu verwenden, die im Beton dem Feuer widerstehen.

d) Das Korn der Zuschläge ist so zu halten, daß die Hohlräume im Gemisch möglichst gering werden. Die größten Stücke der Zuschläge müssen in der Regel in jeder Lage durch ein Gitter von 70mm lichter Maschenweite durchfallen.

e) Die Zuschläge müssen in der Regel mindestens die gleiche Festigkeit besitzen wie der vollständig erhärtete Mörtel des Betons. Sie müssen wetterbeständig sein und dürfen höchstens 10% des Gewichtes Wasser aufnehmen.

f) In Betonkörpern von größeren Abmessungen (Gründungskörper, Widerlager, Pfeiler u. dgl.) können, wenn der Zweck und die Art der Betonkörper es zulassen, mit besonderer Genehmigung größere Steine bis 20% der Betonmasse eingelegt werden. Die Steine müssen die im Punkt e angegebenen Eigenschaften besitzen und in die genügend weiche Betonmasse gleichmäßig verteilt eingebettet werden.

3. Wasser. Das Wasser darf keine die Güte des Betons beeinträchtigenden Bestandteile enthalten. Im Zweifel ist seine Verwendbarkeit durch Versuche festzustellen.

4. Die Verwendung von Baustoffen außergewöhnlicher Beschaffenheit bedarf einer besonderen Genehmigung. Die Bestimmungen für ihre Prüfung und Verwendung werden fallweise festgesetzt.

§ 9. Zubereiten der Betonmasse.

1. Sand und Zuschläge sind nach Raumteilen, Zement in der Regel nach Gewicht zuzumessen. Zur Umrechnung von Gewichtsteilen auf Raumteile ist das Raumgewicht lose eingefüllten Zements mit 1200 kg/m^3 anzunehmen, wenn nicht durch Abwiegen ein anderes Gewicht festgestellt wird.

2. Das Betongemenge soll so viel Zement, Sand und Zuschläge enthalten, daß ein möglichst dichter Beton entsteht. In 1 m^3 fertiger verarbeiteten Betons müssen bei tragenden Teilen eines Bauwerkes mindestens 120kg Zement enthalten sein. Bei Brücken und anderen Ingenieurbauten kann eine größere Zementmenge gefordert werden. Bei Hochbauten, die dem Einfluß von Niederschlägen, Feuchtigkeit u. dgl. entzogen sind, kann die Mindestzementmenge auf 100 kg/m^3 fertigen Betons vermindert werden. Ebenso kann bei Betonkörpern

von größeren Abmessungen, deren Beanspruchungen wesentlich unter den zulässigen Werten bleiben, die Verwendung einer entsprechend geringeren Menge Zement fallweise zugelassen werden. Die Baubehörde kann den Nachweis über das Ausmaß des Eingehens beim Mischen und Betonieren verlangen.

3. Die geforderte Druckfestigkeit des Betons ist an Probewürfeln (§Norm B 2303) nachzuweisen. Statt der Würfelstärke W_b 28 kann auch die Biegedruckfestigkeit des Betons B_b 28 an Probefalken (§Norm B 2303) nachgewiesen werden. Diese muß mindestens das $\frac{1}{3}$ fache der verlangten Würfelstärke betragen. W_b 28 bedeutet die Würfelstärke des Betons in der gleichen Beschaffenheit wie im Bauwerk nach 28-tägiger Erhärtung. Als Vorprobe dient die Prüfung nach 7-tägiger Erhärtung; die Festigkeit solchen Betons muß jedoch mindestens 70% der vorgeschriebenen Druckfestigkeit ergeben. Für jede Prüfung ist eine Versuchsreihe von mindestens 3 Einzelproben erforderlich. Wenn der Nachweis der geforderten Druckfestigkeit nicht rechtzeitig erbracht ist, so wird die auf $1 m^3$ fertigen Betons zu verwendende Mindestzementmenge besonders festgesetzt.

4. Das Mischen der Bestandteile hat grundsätzlich mit Maschinen zu erfolgen. Bei Arbeiten geringeren Umfangs kann auch von Hand aus gemischt werden. Das Mischungsverhältnis muß an der Mischstelle deutlich lesbar angeschlagen und dessen Einhaltung beim Arbeitsvorgang leicht überprüfbar sein. Beim Mischen mit Maschinen sind die Bestandteile zunächst trocken und dann unter allmählichem Wasserzusatz so lange zu mischen, bis eine gleichmäßige Betonmasse entsteht. Beim Handmischen sind Sand und Zuschläge auf einer ebenen, schlecht abtaugenden, festen und dicht schließenden Unterlage mit dem Zement zunächst trocken mindestens dreimal zu überschaukeln, bis sie ein gleichfarbiges Gemenge ergeben. Dieses ist dann unter allmählicher gleichmäßiger Verieselung so lange weiterzumischen, bis es eine gleichmäßige Betonmasse bildet. Werden über besondere Genehmigung dem Beton außer Zement noch andere Baustoffe (Kalk, Traß u. dgl.) in Pulverform beigemischt, so muß dies während der Trockenmischung und so geschehen, daß eine innige Mischung gewährleistet ist. Werden Zuschläge von mehr als 70 mm Korngröße verwendet, dann sind diese, wenn nötig, vorher zu reinigen und anzunässen.

5. Wasserzusatz. Dieser richtet sich nach der Art der Baustoffe, dem Mischungsverhältnis, der Witterung, dem Feuchtigkeitsgehalt und der Wasseraufnahmefähigkeit der Baustoffe sowie nach dem Verwendungszweck des Betons. Danach unterscheidet man:

a) erdfeuchte Betonmasse (§ 10, Ziffer 4), bei der durch das Formen eines Handballens die innere Handfläche sichtlich naß wird; sie enthält nur so viel Wasser, daß dieses erst bei beendigtem Stampfen an der Oberfläche austritt.

Erdfeuchte Betonmasse muß gestampft werden.

b) weiche Betonmaße (§ 10, Ziffer 4 und 5), die so viel Wasser enthält, daß die Ränder der durch einen Stampfstoß hervorgerufenen Vertiefung kurze Zeit stehen bleiben und nur langsam verlaufen.

Weiche Betonmasse verlangt eine geringere Stampfarbeit als erdfeuchte.

c) flüssige Betonmasse (§ 10, Ziffer 6), die so viel Wasser enthält, daß sie breiig ist.

Ein Stampfen der flüssigen Betonmasse ist nicht möglich.

§ 10. Verarbeiten der Betonmasse.

1. Die Betonmasse ist in der Regel am Bauplatz zu bereiten; die Verwendung andernorts bereiteter Betonmasse bedarf einer besonderen Genehmigung. Das Verarbeiten der Betonmasse hat gleich nach dem Fertigstellen zu beginnen und soll vor Beginn des Abbindens beendet sein. Im Falle einer nicht sofortigen Verwendung ist sie vor Sonne, Wind und starkem Regen zu schützen und darf bei trockener, warmer Witterung nicht über eine Stunde, bei nasser, kalter Witterung nicht über zwei Stunden liegenbleiben. Solche Betonmasse ist unmittelbar vor dem Verwenden umzuschaukeln.

2. Beim Einbringen der Betonmasse ist darauf zu achten, daß die Mischung gleichmäßig bleibt. Abgeforderte gröbere Zuschlagsteile sind mit dem Mörtel wieder zu vermengen.

3. Die Betonmassen sind nacheinander so zeitig (frisch auf frisch) einzubringen, daß sie untereinander ausreichend fest binden. Die Betonierungsabschnitte sind an die wenigst beanspruchten Stellen zu legen.

4. Stampfbeton. Erdfeuchte Betonmasse darf bis zu geringen Tiefen zur Verwendungsstelle (Baugrube, Verschalung) geworfen oder in Rinnen befördert werden; bei größeren Tiefen ist sie mittels Gefäßen oder anderen Vorrichtungen dorthin zu befördern; sie ist nur schichtenweise und derart einzubringen, daß die fertiggestampften Schichten je nach dem Wassergehalt der Masse nicht höher sind als 15 bis 20 cm. Die Schichten sind, wenn die Ausführung es gestattet, rechtwinklig, andernfalls gleichlaufend mit der im Bauwerk auftretenden Druckrichtung einzubringen. Die Betonmasse ist sodann dem Wasserzusaß entsprechend mit passend geformten Geräten zu verdichten und so durchzuarbeiten, daß der Beton die für ihn bestimmten Räume vollständig ausfüllt. Treten frische Betonschichten mit abge bundenen in Berührung (Weiterarbeiten am nächsten Tag), so ist für einen ausreichend festen Zusammenschluß dieser durch Abtreppung, Verzahnung u. dgl. vorzuzorgen. Die Oberfläche abge bundener Schichten ist vor dem Fortsetzen des Betonierens aufzurauben, von losen Bestandteilen zu reinigen und anzumäßen. Sodann ist ein dem Mörtel der Betonmasse entsprechender Zementmörtelbrei aufzubringen, der nicht schon abgetrocknet oder abge bunden sein darf,

bevor die neue Betonschicht aufgebracht wird. Zum Stampfen erdfeuchter Betonmasse sind quadratische oder rechteckige Stampfer von 12 bis 16 cm Seitenlänge und 12 bis 17 kg Gewicht zu verwenden, wenn nicht mechanisch betriebene zur Verfügung stehen. Bei weicher Betonmasse können auch leichtere und andersgeformte Stampfer verwendet werden. Beim Stampfen ist darauf zu achten, daß keine Hohlräume oder Nester verbleiben. Alle Ecken und Schichten längs der Verschalung sind gut auszustampfen. Die einzelnen Stampfflächen sollen sich übergreifen.

5. Schüttbeton. Dieser kommt hauptsächlich für Herstellungen unter Wasser in Betracht; die Betonmasse ist dann im weichen Zustand einzubringen. Dem Auswaschen von Zement kann durch geringen Zusatz von hydraulischem Kalk oder Fettalkal vor gebeugt werden. Das Schütten geschieht mittels Trichter oder Senkkaisten, bei geringen Wassertiefen auch unmittelbar aus dem Fördergefäß. Die Trichter sind vor dem Versenken mit Betonmasse zu füllen und während des Schüttens genügend gefüllt zu erhalten; Senkkaisten sind geschlossen bis auf die Schütthöhe herabzulassen. Der freie Fall der Betonmasse durch das Wasser ist zu vermeiden. Vor dem Aufbringen neuer Betonschichten auf bereits abgegebene ist der darauf abgesetzte Schlamm zu entfernen. Stärker beanspruchte Bauteile sind ohne Unterbrechung in einem Zug auszuführen. Das Wasser in der Baugrube ist ruhig, d. h. ohne Strömung und Auftrieb zu erhalten.

6. Gußbeton. Die Betonmasse muß so viel Mörtel enthalten, daß alle Hohlräume der Zuschläge (Grus, Splitt, Schotter) damit ausgefüllt werden. In den Zuschlägen müssen alle Korngrößen gleichmäßig oder in stetiger Abstufung ihrer Menge enthalten sein. Der Wasserzusatz darf nicht größer sein, als es die Fließbarkeit der Betonmasse erfordert; er ist vor der Bauausführung durch Versuche festzustellen und ständig nachzuprüfen. Die Gußbetonmasse muß in Maschinen gemischt werden, die keinen Mörtel auslaufen lassen; sie darf sich beim Befördern und Einbringen nicht entmischen. Die Betonmasse ist so zu verteilen, daß keine Hohlräume entstehen; falls sie nicht von selbst überall hinschießen kann, ist mit geeigneten Geräten derart nachzuhelfen, daß sie den Schalungsraum, besonders die Ecken und Schichten längs der Verschalung, satt ausfüllt. Ein Entmischen durch zu weites Verziehen muß verhütet werden. Kann nicht der ganze Bauteil in einem betoniert werden, so ist er in möglichst hohen Schichten herzustellen. Zu diesem Zweck sind bei größeren Abmessungen einzelne Bauabschnitte zu bilden, die ohne Arbeitsunterbrechung hergestellt werden können. Wenn durch eine Arbeitsunterbrechung die Betonmasse vor dem Einbringen der nächsten Schicht bereits abzu binden beginnt, so ist für einen ausreichend festen Zusammenschluß der Schichten zu sorgen, indem der Betonkörper zweckmäßig gegliedert und die Oberfläche der zuletzt gegossenen Schicht unregelmäßig und rauh gestaltet wird. Dazu können Steine, Walzeisen u. dgl. bis zur halben Höhe oder Länge als Däbel in die noch nicht erhärtete Schicht

eingesetzt werden. Vor dem Weiterbetonieren müssen Schlamm-schichten, die sich an der Oberfläche gebildet haben, beseitigt werden. Die Oberfläche ist vor dem vollständigen Erhärten der Betonmasse rau abzukehren oder abzukrazen. Wird Beton mittels Rinnen eingebracht, so hat die Rinne-neigung in der Regel 1:2 bis 1:2.5 zu betragen, feinenfalls darf sie flacher sein als 1:3. Fließt die Betonmasse unmittelbar aus einer schrägen Rinne, so darf die Fallhöhe höchstens 2 m bei lotrechtem Ausfluß und bei Entmischungs-gefahr noch weniger betragen. Das letzte Rinne-stück ist während des Betonierens ständig zu bewegen, um Regelbildungen und Riese-nester zu vermeiden. Wird Gußbeton mit Gefäßen eingebracht, so ist für eine gleich-mäßige Verteilung der Betonmasse über die ganze Grundfläche zu sorgen. Die Fallhöhe darf nur so groß sein, daß keine Entmischung eintritt.

7. Fällbeton kommt in erdfeuchtem, weichem oder flüssigem Zustand dort zur Anwendung, wo es sich um Herstellung wenig beanspruchter, zusammenhängender Bauteile handelt. Seine Verarbeitung richtet sich nach den Baustoffen und nach dem Verwendungszweck.

8. Die Tragwerke sind erforderlichenfalls vor dem Einbringen der Niederschlagswasser zu schützen.

§ 11. Betonieren bei kühler Witterung.

Wenn bei einer Luftwärme unter $+4^{\circ}\text{C}$ betoniert werden soll, sind Vorsichtsmaßregel zu treffen, um den Beton während des Abbindens vor Wärmeentzug zu schützen. Bei Frost ist darauf zu achten, daß keine gefrorenen Baustoffe verwendet werden. Erforderlichenfalls sind die Baustoffe anzuwärmen. Beim Mischgut ist jene Wärme einzuhalten, die bei der Herstellung der Probekörper vorhanden war. Durch Umschließen der Baustelle und Heizen ist dafür zu sorgen, daß der Beton ungestört abbinden kann. Hierbei darf ihm jedoch durch übermäßiges Heizen das zum Abbinden nötige Wasser an keiner Stelle entzogen werden. Die Wärme des Mischgutes ist wiederholt zu messen; mit kühlerem Mischgut als $+4^{\circ}\text{C}$ darf nicht betoniert werden. An gefrorene Bauteile darf nicht anbetoniert werden. Durch Frost beschädigter Beton ist zu beseitigen.

§ 12. Herstellen der Schalungen.

1. Rüstungen und Schalungen sind tragfähig und entsprechend überhöht auszuführen. Die Überhöhung ist derart zu bemessen, daß die Tragwerke nach dem Ausrüsten unter der ständigen Last und der halben Verkehrslast bei einem mittleren Wärmegrad die der Festigkeitsberechnung zugrunde gelegte Form annehmen. Der Einfluß des Schwindens ist zu berücksichtigen. Alle Rüstungen und Schalungen müssen genügend steif sein und ohne Erschütterung des Tragwerkes leicht und gefahrlos entfernt werden können. Schalungen sind so

auszuführen, daß die Sichtflächen des Betons gleichmäßig werden. Bei Pfeilern und Säulen ist die Schalung auf einer Seite, entsprechend dem Fortschritt des Betonierens, einzubringen. Bei Schalungen für Gußbeton ist auf das Quellen des Holzes Rücksicht zu nehmen. Stützen und Lehrbögen sind auf geeignete Vorrichtungen, wie Sandtöpfe, Schrauben, Keile u. dgl. zu stellen, durch deren Lützen die Gerüste allmählich und ohne Erschütterung gelöst werden können.

2. Bei Brücken und anderen Ingenieurbauten sind zu den Stützen der Schalungen stets ungestoßene Hölzer zu verwenden. Bei Hochbauten ist die Verwendung gestoßener Stützen nur bis zu zwei Drittel der Gesamtzahl zulässig. Die ungestoßenen Stützen sind gleichmäßig auf die ganze Fläche zu verteilen. Die Schnittflächen gestoßener, lotrechter Stützen müssen waagrecht sein und dicht aufeinander passen. Die Stoßstellen sind gegen Ausbiegen und Knicken zu sichern. Mehr als einmal gestoßene Stützen sind unzulässig. Der Stoß ist außerhalb des mittleren Drittels zu verlegen. Die Verwendung von Stützen unter 7 cm Topfdicke ist nicht zulässig.

3. Stützen mit Ausziehvorrichtungen oder eisernen Verlängerungen gelten als nicht gestoßen, wenn die Verbindung haltbar und wirksam ist.

4. Für die sachgemäße Übertragung der Stützkraften bis auf den Erdboden ist vorzusehen. Die Stützen müssen eine unnachgiebige und unverrückbare Unterlage erhalten und sind im Stocwerkbau so anzuordnen, daß die Lasten der oberen Stützen unmittelbar auf die darunterstehenden übertragen werden. Dem Einpressen der Rüstungsstützen in die Lagerhölzer ist durch Zwischenlage von Stahlblechen oder Harthölzern zu begegnen. Bei gefrorenem Untergrund sind besondere Sicherungen anzuwenden. Stützen von mehr als 4 m Länge sind nach der Längs- und Tiefenrichtung untereinander abzusteißen und knick sicher auszubilden.

5. Vor dem Einbringen der Betonmasse sind die Schalungen zu reinigen und dem Wetter entsprechend anzunässen; Schalungen von Säulen müssen am Fuß Reinigungsöffnungen erhalten.

6. Vor dem Betonieren hat der verantwortliche Bauführer die planmäßige Abmessung der Gerüste und Verschalungen zu prüfen und im Baubuch zu bestätigen. Während des Betonierens sind die Schalungen und Unterlagen wiederholt nachzuprüfen.

§ 13. Schalungsfristen und Ausschalen.

1. Kein Bauteil darf ausgeschalt, d. h. keine Schalung oder Stützung eher beseitigt werden, als bis der Beton ausreichend erhärtet ist, Schalung und Stützung entlastet sind und der verantwortliche Bauführer sich durch Untersuchung des Bauteiles davon überzeugt und die Ausschaltung angeordnet hat.

2. Bis zum genügenden Erhärten des Betons sind die Bauteile feucht zu halten, vor Erschütterungen, Beschädigungen, vorzeitigem Austrocknen sowie vor Frost und Regen zu schützen.

3. Die Fristen zwischen der Beendigung des Betonierens und dem Ausschalen sind abhängig von der Witterung, der Stützweite, dem Eigengewicht der Bauteile und der Art des verwendeten Zementes. Besondere Vorsicht ist anzuwenden beim Ausschalen von Bauteilen, die schon nahezu die volle rechnermäßige Last übernehmen.

Bei günstiger Witterung — niedrigster Wärmegrad über $+ 4^{\circ} \text{C}$ — gelten im allgemeinen folgende Ausschalungsfristen.

Bei Verwendung von	Für die seitlichen Schalungen der Pfeiler und Stützen	Für die tragende Schalung von Gewölben
Portland- oder gleichwertigem Zement, mindestens . . .	4 Tage	4 Wochen
Frühhochstem Portlandzement, mindestens . . .	2 Tage	2 Wochen

Bei großen Stützweiten oder Querschnittabmessungen sowie bei Verhältnissen, welche die Erhärtung der Betonmasse ungünstig beeinflussen, sind die Schalungsfristen angemessen zu verlängern.

Frosttage, d. h. solche Tage, an denen die Luftwärme im Schatten innerhalb 24 Stunden unter 0°C gesunken ist, dürfen in die vorgenannten Schalungsfristen nicht eingerechnet werden.

Vor jedem Ausschalen nach Frosttagen ist der Beton zu untersuchen, ob er abgebunden hat und nicht etwa hartgefroren ist.

Mit besonderer Genehmigung kann auch nach kürzeren Fristen ausgeschalt werden, wenn der Beton für die unmittelbar nach dem Ausschalen einwirkenden Lasten die vorgeschriebene Sicherheit besitzt. Der Nachweis ist an Probekörpern (Dnorm B 2303) zu erbringen, die während des Betonierens unter den gleichen Verhältnissen wie das Tragwerk angefertigt, den gleichen Witterungseinflüssen ausgesetzt und in gleicher Weise wie der Beton im Tragwerk behandelt worden sind.

Bei kühler Witterung — niedrigster Wärmegrad $+ 4^{\circ} \text{C}$ — hängt die Ausschalungsfrist vom Ergebnis der mit Probekörpern durchgeführten Festigkeitsversuche ab.

4. Beim Ausschalen sind die Stützen und Lehrbögen zunächst langsam abzusinken, ohne sie ruckweise wegzuschlagen oder abzuwürgen. Hierbei sind Erschütterungen der Bauteile zu vermeiden.

5. Die Zeitabschnitte über die Ausführung der Arbeiten sind im Baubuch fortlaufend einzutragen. Kühle Bitterung und Frosttage sind darin unter Angabe der Grade und der Stunde ihrer Messung besonders zu vermerken.

Das Baubuch ist dem Aufsichtsbeamten auf Verlangen vorzulegen.

6. Ausgeschaltete Tragwerke und Tragwerksteile dürfen innerhalb der in § 14 festgesetzten Fristen nur durch die bleibenden Lasten beansprucht werden.

§ 14. Prüfung während der Ausführung. Probebelastungen.

1. Der Beton ist vor Beginn und während der Ausführung des Bauwerkes zu erproben. Bei einer geforderten Mindestwürfelfestigkeit des Betons von $W_b \geq 150 \text{ kg/cm}^2$ hat auf je und bis zu 50 m^3 Betonmasse gleicher Zusammenfassung eine Versuchsreihe (§ 9, Ziffer 3) zu entfallen; bei einer geringeren Würfelfestigkeit genügt eine Versuchsreihe auf je 150 m^3 . Bei größeren Betonmengen gleicher Zusammenfassung kann die Anzahl der Proben mit Genehmigung der Baubehörde verringert werden. Die Betonmasse für die Probekörper ist nach jeweiliger Anordnung einer Mische zu entnehmen.

Die Probekörper sind auf Verlangen in Gegenwart des Aufsichtsbeamten anzufertigen. Das Herstellen und Überprüfen erfolgt nach Dnorm B 2303, Bestimmungen für Versuche an Probewürfeln und Probekubeln bei der Ausführung von Bauten aus Beton oder Eisenbeton.

2. Die Festigkeitsprüfung kann auf der Baustelle in Gegenwart des Aufsichtsbeamten oder an einer anderen Prüfstelle, und zwar bei Würfeln mit einer Druckpresse, deren Zuverlässigkeit amtlich bescheinigt ist oder in einer befugten Prüfungsanstalt vorgenommen werden.

3. Belastungsproben dürfen ohne besondere Genehmigung bei Verwendung von Portland- oder einem gleichwertigen Zement nicht vor Ablauf von 6 Wochen, bei Verwendung von frühhochfestem Portlandzement bei Hochbauten nicht vor Ablauf von 3, bei Brücken- und anderen Ingenieurbauten nicht früher als 4 Wochen nach Beendigung des Betonierens vorgenommen werden.

4. Die Durchführung der Probebelastung von Brücken hat nach den jeweils geltenden behördlichen Bestimmungen zu erfolgen.

5. Probebelastungen sollen auf den unbedingt notwendigen Umfang beschränkt werden. Bei Probebelastungen von Brücken und Bauwerken, bei denen Zugriffe vermieden werden sollen, sind höchstens die der Berechnung zugrunde gelegten Verkehrslasten aufzubringen.

6. Die Probelaft ist derart aufzubringen, daß sie in sich beweglich ist und den Durchbiegungen folgen kann.

7. Die Probelaft soll mindestens 3 Stunden auf dem Tragwerk liegenbleiben; hernach ist die größte Durchbiegung zu bestimmen. Die bleibende Durchbiegung ist frühestens 3 Stunden nach dem Beseitigen der Probelaft festzustellen.

4. Norm B 2302, dritte geänderte Ausgabe, vom
1. Jänner 1931.

Eisenbeton.

Berechnung und Ausführung von Tragwerken.

Vorbemerkung.

Entwurf und Ausführung von Eisenbetonbauten erfordern eine gründliche Kenntnis der Bauweise; daher dürfen nur solche Unternehmer damit betraut werden, die diese Kenntnis haben und eine sorgfältige Ausführung gewährleisten. Die Herstellung solcher Tragwerke darf nur unter verantwortlicher Leitung von Sachleuten erfolgen, die mit der Bauweise in jeder Hinsicht gründlich vertraut sind, unter ständiger Aufsicht geschulter Poliere und durch verlässliche Arbeiter.

I. Teil.

Allgemeines.

§ 1. Geltungsbereich.

Die Bestimmungen sind für alle Bauausführungen maßgebend, bei denen Beton in Verbindung mit gewalztem Stahl derart verwendet wird, daß beide Baustoffe zu gemeinsamer Festigkeitswirkung gelangen. Sie gelten auch für Werkstücke aus Eisenbeton.

§ 2. Bauvorlagen.

1. Der Bauentwurf hat zu enthalten:

- a) Zeichnungen, die das Tragwerk im ganzen und in den Einzelheiten darstellen;
- b) Angaben über Art, Ursprung, Beschaffenheit und Festigkeit der Baustoffe sowie über die Mischung und den Flüssigkeitsgrad des Betons;
- c) eine Standberechnung, die sich auf alle Teile des Tragwerkes zu erstrecken hat und übersichtlich sowie leicht prüfbar ist;
- d) bei größeren und außergewöhnlichen Bauwerken eine technische Beschreibung mit Angabe des Bauvorganges;
- e) die Verwendung von Spritz- und Schleuderbeton ist besonders anzuführen.

2. Noch unerprobte und ungewöhnliche Bauweisen bedürfen einer besonderen Genehmigung; diese kann vom Ergebnis anzustellender Baustoff- oder Bruchproben abhängig gemacht werden.

3. Auf Verlangen sind Muster der Baustoffe vorzulegen.

4. Der Entwurf ist vom Bauherrn und vom Verfasser, der genehmigte Entwurf auch vom ausführenden Unternehmer zu unterzeichnen.

§ 3. Vorläufiger Festigkeitsnachweis.

Der Unternehmer ist verpflichtet, auf Anfordern der Baubehörde vor Baubeginn nachzuweisen, daß die in Aussicht genommenen Betonmischungen die gewährleisteten Festigkeiten (§ 19, Ziffer 1) ergeben.

§ 4. Bauleitung.

Die Namen des verantwortlichen Bauführers und seiner für die Baustelle bestimmten örtlichen Vertreter sind der Baubehörde bei Beginn der Bauarbeiten anzugeben; jeder Wechsel ist ihr sofort mitzuteilen.

Während der Bauausführung muß entweder der verantwortliche Bauführer oder sein Vertreter auf der Baustelle anwesend sein.

Über den Gang der Arbeiten ist an der Baustelle ein Baubuch zu führen.

§ 5. Baustoffe.

Die Eigenschaften der Baustoffe sind durch Zeugnisse einer befugten Prüfanstalt nachzuweisen, bei Eisenbahn- und Straßenbrücken immer, sonst über Anfordern der Baubehörde.

1. Zement. Es darf nur langsam bindender Portlandzement (Enorm B 3311) oder ein diesem gleichwertiger Zement verwendet werden.

Nachzuweisen sind: Abbindebeginn, Bindezeit, Raumbeständigkeit, Mahlfineinheit und Bindekraft.

Der Zement ist in der Ursprungspackung an die Verwendungsstelle zu liefern und dort in einem geschlossenen, trockenen, nicht zugigen Raum aufzubewahren.

2. Sand und Zuschläge.

a) Es sollen möglichst gemischtkörnige Zuschlagstoffe verwendet werden; sie dürfen keine schädlichen Beimengungen enthalten. Im Zweifel ist der Einfluß von Beimengungen durch Versuche festzustellen.

b) Die Verwendung zerkleinerter Hochofenstäbchschlacke und von Schlackensand bedarf einer besonderer Genehmigung.

c) Für Bauteile, die feuerbeständig sein müssen, sind nur solche Zuschlagstoffe zu verwenden, die im Beton dem Feuer widerstehen.

d) Das Korn der Zuschlagstoffe ist so zu halten, daß die Hohlräume des Gemisches möglichst gering werden. Die größten Körner müssen sich noch zwischen den Stahleinlagen sowie zwischen Schalung und Stahleinlagen einbringen lassen, ohne diese zu verschieben.

e) Die Zuschlagstoffe müssen mindestens die gleiche Festigkeit besitzen wie der vollständig erhärtete Mörtel des Betons. Sie müssen wetterbeständig sein und dürfen höchstens 10% des Gewichtes Wasser aufnehmen.

3. Wasser. Das Wasser darf keine die Güte des Betons beeinträchtigenden Bestandteile enthalten. Im Zweifel ist seine Verwendbarkeit durch Versuche festzustellen.

4. Stahl. Zu gewöhnlichen Hochbauten ist Stahl St. 37-11 (Enorm M 3111) zu verwenden. Für untergeordnete, nicht tragende Bauteile kann einvernehmlich auch Stahl St. 00-11 (Handelsgüte nach Enorm M 3111) verwendet werden.

Für außergewöhnliche Hochbauten, Brücken- und sonstige Ingenieurbauten ist Stahl St. 37-12 (Dnorm M 3112) zu verwenden. Der für Eisenbahnbrücken zu verwendende Stahl hat hinsichtlich der Erprobung den jeweils geltenden behördlichen Bestimmungen zu entsprechen.

Für Bauten geringeren Umfanges darf mit besonderer Genehmigung auch vorrätiger Stahl verwendet werden, für den die bedingenen Eigenschaften durch Zeugnisse einer anerkannten Prüfungsanstalt oder durch Proben auf dem Bauplatz nachgewiesen werden.

Der Durchmesser des Betonrundstahles hat der Dnorm B 3331 zu entsprechen.

5. Die Verwendung von Baustoffen außergewöhnlicher Beschaffenheit bedarf einer besonderen Genehmigung. Die Bestimmungen für ihre Prüfung und Verwendung werden fallweise festgesetzt.

§ 6. Zubereiten der Betonmasse.

1. Betongemenge. Sand und Zuschlagstoffe sind nach Raumteilen, Zement in der Regel nach Gewicht zuzumessen.

Zur Umrechnung von Gewichtsteilen auf Raumteile ist das Raumgewicht lose eingefüllten Zements mit 1200 kg/m^3 anzunehmen, wenn durch Abwiegen nichts anderes festgestellt wird.

2. Das Betongemenge soll so viel Zement, Sand und Zuschlagstoffe enthalten, daß ein dichter Beton entsteht, der eine rostfichere Umhüllung der Stahleinlagen gewährleistet. 1 m^3 fertigverarbeiteten Betons im Bauwerk muß mindestens 300 kg Zement enthalten. Bei Brücken und solchen Bauwerken, die einen erhöhten Rostschutz verlangen, kann eine größere Mindestmenge Zement gefordert, bei Eisenbetonkörpern größerer Abmessungen, deren Beanspruchungen wesentlich hinter den zulässigen Werten zurückbleiben, eine entsprechend geringere Menge zugelassen werden, wenn für den Rostschutz der Stahleinlagen gesorgt wird. Bei Hochbauten, die dem Einfluß von Feuchtigkeit entzogen sind, kann die Zementmenge auf 270 kg/m^3 fertigen Betons herabgesetzt werden, falls die Körnung der Zuschlagstoffe einen genügend dichten Beton gewährleistet.

Die Baubehörde kann den Nachweis des Eingehens beim Mischen und Betonieren verlangen.

3. Die im § 19 geforderte Druckfestigkeit des Betons ist vor und während der Ausführung des Bauwerkes an Probewürfeln oder Probekörpern (Dnorm B 2303, dritte geänderte Ausgabe) nachzuweisen. Für jede Prüfung ist eine Versuchsreihe von mindestens drei Einzelproben erforderlich.

W₂₈ bedeutet die Würfelstärke erdfeuchten gestampften Betons nach 28tägiger Erhärtung, W₂₈ die Würfelstärke von Beton in der gleichen Beschaffenheit, wie er im Bauwerk verarbeitet wird, nach 28tägiger Erhärtung

Die durch Probekubeln erwiesene Biegedruckfestigkeit des Betons B_{028} bzw. B_{28} nach 28tägiger Erhärtung muß wenigstens das $\frac{4}{3}$ fache der verlangten Würfelstärke betragen. Als Vorprobe dient die Prüfung nach einwöchiger Erhärtung; die Festigkeit solchen Betons muß jedoch mindestens 70% der vorgeschriebenen Druckfestigkeit ergeben. Für zwischenliegende Erhärtungszeiten ist der geforderte Wert durch geradlinige Einschaltung zu ermitteln. Wird der Nachweis der geforderten Druckfestigkeit nicht rechtzeitig erbracht, so ist die auf $1 m^3$ fertigen Betons zu verwendende Zementmenge auf 400 kg zu erhöhen.

4. *Mischweise.* Das Mischen der Bestandteile hat grundsätzlich mit Maschinen zu erfolgen. Bei Arbeiten geringeren Umfanges kann auch von Hand gemischt werden. Das Mischverhältnis muß an der Mischstelle deutlich lesbar angeschlagen sein und sich beim Arbeitsvorgang leicht prüfen lassen.

Beim Mischen mit Maschinen sind die Bestandteile unter Einhaltung des jeweils festgesetzten Wasserzusatzes so lange zu mischen, bis eine gleichmäßige Betonmasse entsteht.

Beim Handmischen sind Sand und Zuschlagstoffe auf einer ebenen, schlecht saugenden, festen und dicht schließenden Unterlage mit dem Zement zunächst trocken mindestens dreimal zu mischen, bis sie ein gleichfarbiges Gemenge ergeben. Dieses ist dann unter allmählicher, gleichmäßiger Verrieselung so lange weiterzumischen, bis es eine gleichmäßige Betonmasse bildet.

§ 7. Verarbeiten der Betonmasse.

1. Die Betonmasse ist in der Regel am Bauplatz zu bereiten; die Verwendung anderwärts bereiteter Betonmasse bedarf einer besondern Genehmigung. Das Verarbeiten der Mische hat gleich nach ihrer Fertigstellung zu beginnen und soll vor Beginn des Abbindens beendet sein. Im Falle einer nicht sofortigen Verwendung ist die Betonmasse vor Sonne, Wind und starkem Regen zu schützen und darf bei trockener, warmer Witterung nicht über eine Stunde, bei nasser, kalter Witterung nicht über zwei Stunden liegen bleiben. Solche Betonmasse ist aber unmittelbar vor der Verwendung umzuschaukeln.

2. Beim Einbringen der Betonmasse ist darauf zu achten, daß die Mischung gleichmäßig bleibt. Größere Zuschlagteile, die sich absondern haben, sind mit dem Mörtel wieder zu vermengen.

3. Die Betonmassen sind nacheinander so zeitig (frisch auf frisch) einzubringen, daß sie untereinander ausreichend fest binden. Bei Plattenbalken sind Stege und Platten, soweit es die Abmessungen der Bauteile zulassen, in einem Arbeitsgang zu betonieren. Die Betonierungsabschnitte sind an die wenigst beanspruchten Stellen zu legen.

4. Die Betonmasse ist dem Wasserzusatz entsprechend mit passend geformten Geräten zu verdichten und so durchzuarbeiten, daß Luftblasen entweichen und der Beton die für ihn bestimmten Räume

vollständig ausfüllt. Der Beton muß so weich verarbeitet werden, daß der Mörtel die Stahleinlagen vollständig und dicht umschließt.

Wird für einzelne Bauteile mit geringer Bewehrung erdfeuchter Beton verwendet, so ist er in Schichten von höchstens 15 cm Dicke einzubringen und zu stampfen.

5. Die Oberfläche abgebundener Schichten ist vor dem Fortsetzen des Betonierens aufzurauhen, von losen Bestandteilen zu reinigen und anzunässen. Sodann ist ein dem Mörtel der Betonmasse entsprechender Zementmörtelbrei aufzubringen, der nicht schon abgetrocknet oder abgebunden sein darf, bevor die neue Betonschichte hergestellt wird.

§ 8. Betonieren bei kühler Witterung.

Wenn bei einer Luftwärme unter $+4^{\circ}\text{C}$ betoniert werden soll, sind Vorsichtsmaßregeln zu treffen, um den Beton während des Abbindens vor Wärmeentzug zu schützen. Bei Frost ist darauf zu achten, daß keine gefrorenen Baustoffe verwendet werden. Erforderlichenfalls sind Wasser, Zement und Zuschlagstoffe anzuwärmen. Beim Mischgut ist jene Wärme einzuhalten, die bei der Herstellung der Probekörper vorhanden war. Durch Umschließen der Baustelle und Heizen ist dafür zu sorgen, daß der Beton ungestört abbinden kann. Hierbei darf jedoch an keiner Stelle dem Beton durch übermäßiges Heizen das zum Abbinden nötige Wasser entzogen werden. Die Wärme des Mischguts ist zu messen; mit kühlerem Mischgut als $+4^{\circ}\text{C}$ darf nicht betoniert werden. An gefrorene Bauteile darf nicht anbetoniert werden. Durch Frost beschädigter Beton ist zu beseitigen.

§ 9. Einbringen der Bewehrung.

1. Die Einlagen sind vor dem Einbetonieren von Schmutz, Fett, Anstrich, Zunder, grobem Koft, anhaftendem Eis u. dgl. zu reinigen.

2. Die Bewehrung ist in planmäßiger Form und richtiger Lage einzubringen und so festzuhalten, daß sie beim Betonieren diese nicht verändern kann. Zug- und Druckstäbe sind mit Bügeln und Verteilern zu verbinden und mit feiner Betonmasse dicht zu umkleiden.

3. Die Einlagen dürfen mit Zementbrei nur unmittelbar vor dem Einbetonieren eingeschlämmt werden.

§ 10. Herstellen der Schalungen.

1. Rüstungen und Schalungen sind tragfähig und entsprechend überhöht auszuführen. Sie müssen genügend steif sein und ohne Erschütterung des Tragwerkes leicht und gefahrlos entfernt werden können. Die Schalungen sind so auszuführen, daß die Sichtflächen des Betons gleichmäßig werden. Bei Pfeilern und Säulen ist die Schalung auf einer Seite entsprechend dem Fortschritt des Betonierens einzubringen. Bei Schalungen für Gußbeton ist auf das Quellen des Holzes Rücksicht zu nehmen. Stützen und Lehbogen sind auf

geeignete Vorrichtungen, wie Keile, Sandtöpfe, Schrauben u. dgl., zu stellen, durch deren Läden die Gerüste allmählich und ohne Erschütterung gelöst werden können. Bei Gerüsten für Ingenieurbauten und mehrgeschossige Hochbauten mit Stockwerkhöhen über 5 m kann von der Baubehörde ein rechnerischer Festigkeitsnachweis gefordert werden.

2. Bei Brücken sind zu den Stützen der Schalungen stets ungestoßene Hölzer zu verwenden. Bei Hochbauten ist die Verwendung gestoßener Stützen nur bis zu $\frac{2}{3}$ der Gesamtzahl zulässig. Die ungestoßenen Stützen müssen, wenn Balken vorhanden sind, unter diesen angeordnet und gleichmäßig auf die ganze Fläche verteilt werden. Die Schnittflächen gestoßener, lotrechter Stützen müssen waagrecht sein und dicht aufeinander passen. Die Stoßstellen sind gegen Ausbiegen und Knicken zu sichern. Mehr als einmal gestoßene Stützen sind unzulässig. Der Stoß ist nicht ins mittlere Drittel zu legen. Stützen unter 7 cm Kopfstärke sind unzulässig.

3. Stützen mit Ausziehvorrichtungen oder Stahlverlängerungen gelten als nicht gestoßen, wenn die Verbindung haltbar und wirksam ist.

4. Für die sachgemäße Übertragung der Stützlasten auf den Erdboden ist vorzusehen. Die Stützen müssen eine unnachgiebige und unverrückbare Unterlage erhalten und sind im Stockwerkbau so anzuordnen, daß die Lasten der oberen Stützen unmittelbar auf die darunterstehenden übertragen werden. Bei gefrorenem Untergrund sind besondere Sicherungen anzuwenden. Stützen von mehr als 4 m Länge sind nach der Längs- und Tiefenrichtung untereinander abzusteißen und knieffest auszubilden.

5. Bei den Schalungen für Hochbauten ist darauf zu achten, daß bei der Ausschalung einige Stützen (sogenannte Notstützen) stehenbleiben können, ohne daß daran oder an den darüberliegenden Schalbrettern gerührt zu werden braucht. In mehrgeschossigen Gebäuden sind die Notstützen derart übereinander anzuordnen, daß alle Stützkräfte gerade fortgeführt werden. Bis 6 m Spannweite genügt eine Notstütze unter der Mitte jedes Balkens und der Mitte von Deckenfeldern, die mehr als 3 m Spannweite haben. Bei Unterzügen und langen Balken sind weitere Notstützen zu belassen.

6. Vor dem Einbringen des Betons sind die Schalungen zu reinigen und dem Wetter entsprechend anzunässen; Schalungen von Säulen müssen am Fuß und am Ansatz von Austragungen, Schalungen hoher Träger an der Unterseite Reinigungsöffnungen erhalten.

7. Während des Betonierens sind die Schalungen und die Unterlagen wiederholt nachzuprüfen. Beim Betonieren von Decken sind die Keile im Geschoß darunter, wenn erforderlich, nachzutreiben.

§ 11. Schalungsrißten und Ausschalen.

1. Kein Bauteil darf ausgeschalt, d. h. keine Schalung oder Stützung eher beseitigt werden, als bis der Beton ausreichend erhärtet ist, Schalung und Stützung entlastet sind und der verant-

wortliche Bauführer sich durch Untersuchung des Bauteiles davon überzeugt und die Ausschalung angeordnet hat. Wegen der Notfrühen vgl. § 10, Ziffer 5, und § 11, Ziffer 4.

2. Bis zur genügenden Erhärtung des Betons sind die Bauteile feucht zu halten, vor Erschütterungen, Beschädigungen, vorzeitigem Austrocknen durch Wind oder Hitze sowie vor Frost und Regen zu schützen.

3. Die Fristen zwischen der Beendigung des Betonierens und der Ausschalung sind abhängig von der Witterung, der Stützweite, dem Eigengewicht der Bauteile und der Art des verwendeten Zementes. Besondere Vorsicht ist bei Bauteilen (z. B. Dächern und Dachdecken) anzuwenden, die beim Ausschalen nahezu schon die volle rechnungsmäßige Last übernehmen.

Bei günstiger Witterung (niedrigster Wärmegrad über $+ 4^{\circ} \text{C}$) gelten im allgemeinen folgende Ausschalungsfristen:

Tafel I.

Bei Verwendung von	Für die seitliche Schalung der Balken, Stützen und Pfeiler	Für die Schalung der Deckenplatten	Für die Stützen der Balken und weitgespannten Deckenplatten
Portland- oder gleichwertigem Zement mindestens	4 Tage	10 Tage	4 Wochen
frühhochfestem Portlandzement mindestens . . .	2 Tage	5 Tage	2 Wochen

Bei großen Stützweiten oder Querschnittabmessungen sowie bei Verhältnissen, welche die Erhärtung der Betonmasse ungünstig beeinflussen, sind die Schalungsfristen angemessen zu verlängern.

Frosttage, d. h. solche Tage, an denen die Luftwärme, im Schatten gemessen, innerhalb 24 Stunden unter 0°C gesunken ist, dürfen in die vorgenannten Schalungsfristen nicht eingerechnet werden.

Vor jedem Ausschalen nach Frosttagen ist der Beton zu untersuchen, ob er abgebunden hat und nicht nur hartgefroren ist.

Mit behördlicher Genehmigung kann auch nach kürzern Fristen ausgeschalt werden, wenn der Beton für die unmittelbar nach der Ausschalung einwirkenden Lasten mindestens die verlangte rechnungsmäßige Sicherheit ergibt. Der Nachweis ist an Probekörpern zu erbringen, die während des Betonierens unter gleichen Verhältnissen

wie das Tragwerk angefertigt, gleichem Wetter ausgesetzt und in gleicher Weise wie der Beton im Tragwerk behandelt worden sind.

Bei kühler Witterung (niedrigster Wärmegrad unter $+4^{\circ}\text{C}$) hängt die Schalungsfrist von den mit Probekörpern durchgeführten Festigkeitsversuchen ab.

4. Bei Hochbauten kann ausnahmsweise bei Verwendung von Portland- oder einem gleichwertigen Zement mit dem Ausrücken nach 3 Wochen, bei Verwendung von frühhochfestem Portlandzement nach 10 Tagen begonnen werden, wenn die Stützfüße (§ 10, Ziffer 5) noch mindestens 14 bzw. 8 Tage stehenbleiben.

5. Beim Ausschalen sind die Stützen und Lehrbögen zunächst langsam abzusinken, ohne sie ruckweise wegzuschlagen oder abzuwickeln. Erschütterungen der Bauteile sind zu vermeiden.

6. Die Zeitabschnitte über die Ausführung der einzelnen Arbeiten sind im Baubuch fortlaufend einzutragen. Kühle Witterung und Frosttage sind darin unter Angabe der Wärmegrade und der Stunde ihrer Messung besonders zu vermerken.

Das Baubuch ist dem Aufsichtsbeamten auf Verlangen vorzulegen.

7. Ausgeschaltete Tragwerke und Tragwerkteile dürfen innerhalb der in § 13 festgesetzten Fristen, außer durch die bleibende Last des Bauwerkes, nicht durch andere Belastungen beansprucht werden.

§ 12. Anzeigen an die Baubehörde.

Der Baubehörde ist bei genehmigungspflichtigen Anlagen schriftlich anzuzeigen:

1. der beabsichtigte Beginn der Betonierung, bei Hochbauten in jedem einzelnen Geschöß;
2. die beabsichtigte Entfernung der Schalungen und Stützen;
3. der Wiederbeginn der Betonarbeiten nach längerem Frost.

Die Anzeigen müssen, wenn nichts anderes bestimmt ist, spätestens 48 Stunden vor dem Beginn der Arbeiten der Baubehörde vorliegen.

§ 13. Prüfung während der Ausführung. Probebelastungen.

1. Der Beton ist vor Beginn und während der Ausführung der Tragwerke zu erproben. Bei einer geforderten Würfelstärke von $W_b 28 \leq 175 \text{ kg/cm}^2$ (§ 19) ist auf je und bis zu 50 m^3 Betonmasse gleicher Zusammensetzung eine Versuchsreihe (§ 6, Ziffer 3) durchzuführen; bei einer kleineren Würfelstärke genügt eine Versuchsreihe auf je und bis zu 100 m^3 . Die Betonmasse für die Probekörper ist nach jeweiliger Anordnung einer beliebigen Mische zu entnehmen. Bei größeren Betonmengen von gleichem Mischgut kann die Anzahl der Proben mit besonderer Genehmigung verringert werden.

Die Probekörper sind über Verlangen in Gegenwart des Aufsichtsbeamten anzufertigen. Herstellen und Überprüfen erfolgen nach den

Bestimmungen für Versuche an Probewürfeln und Probek balken (Snorm B 2303, 3. geänderte Ausgabe).

2. Die Festigkeitsprüfung kann auf der Baustelle oder an einer anderen Prüfstelle, u. zw. bei Würfeln mit einer Druckpresse, deren Zuverlässigkeit amtlich bescheinigt ist, oder in einer besugten Prüfanstalt vorgenommen werden.

3. Vor dem Betonieren hat der verantwortliche Bauführer die planmäßige Bewehrung der Tragwerke zu prüfen und im Baubuch zu bestätigen.

4. Belastungsproben dürfen ohne besondere Genehmigung bei Verwendung von Portland- oder einem gleichwertigen Zement nicht vor Ablauf von sechs Wochen, bei Verwendung von frühhochstem Portlandzement bei Hochbauten nicht vor Ablauf von drei, bei Brücken- und Ingenieurbauten nicht früher als vier Wochen nach Beendigung des Betonierens vorgenommen werden.

5. Die Durchführung der Probebelastung von Brücken hat nach den jeweils geltenden behördlichen Bestimmungen zu erfolgen.

6. Probebelastungen sollen auf den unbedingt notwendigen Umfang beschränkt werden.

7. Die Probelast hat in der Regel der der Standberechnung zugrunde gelegten Last zu entsprechen und ist derart aufzubringen, daß sie in sich beweglich ist und den Durchbiegungen folgen kann. Wenn es ohne Beschädigung des Gesamtbauwertes möglich ist, können Probebelastungen in besonderen Fällen bis zum Bruch durchgeführt werden.

8. Die Probelast soll mindestens drei Stunden liegenbleiben; darnach ist die größte Durchbiegung zu messen. Die bleibende Durchbiegung ist frühestens drei Stunden nach Beseitigung der Probelast festzustellen. Abgesehen vom Einfluß etwaiger Auflagerfahrungen darf bei Balken auf zwei Stützen die bleibende Durchbiegung höchstens $\frac{1}{3}$ der gemessenen Gesamtdurchbiegung betragen.

II. Teil.

Bauliche Grundsätze und Standberechnung.

§ 14. Bauliche Grundsätze.

a) Allgemeines.

1. Haken der Stahleinlagen. Auf Zug beanspruchte Stahleinlagen sind an den Enden mit halbkreisförmigen oder spitzwinkligen Haken zu versehen, deren lichter Durchmesser mindestens gleich ist dem fünffachen Durchmesser der Einlagen.

2. Der lichte Krümmungshalbmesser von abgebogenen Stahleinlagen muß mindestens das Zehnfache des Durchmessers betragen. Im kalten Zustand dürfen Haken nur bis 36 mm Dicke hergestellt werden.

3. Stoßverbindungen. Auf Zug beanspruchte Stahleinlagen sind möglichst nicht zu stoßen. In einem Querschnitt von Balken und Zuggliedern soll nur ein Stoß liegen.

Stöße können durch Spannschlösser gebildet werden, die aus Muffen mit Gegengewinden bestehen. Schweißungen sind nach einem Verfahren auszuführen, das einen vollen Ersatz des gestoßenen Querschnittes gewährleistet. An den Schweißstellen ist durch allseitig eingebettete, mit Endhaken versehene Zulagen für eine erhöhte Sicherheit zu sorgen.

Sollen Stahleinlagen durch Überdecken gestoßen werden, so sind die Enden nebeneinander zu legen und mit Rundhaken zu versehen; die Überdeckungslänge muß mindestens das 40fache des Durchmesser betragen.

Das Ausbilden der Stöße durch Überdecken ist in Zuggliedern und bei über 20 mm dicken Stahleinlagen in Balken nicht zulässig.

4. Geknickte und gebogene Zugeinlagen, durch deren Beanspruchung ein Absprengen der Betonhülle eintreten kann, sind zu vermeiden; sie sind durch sich kreuzende gerade Einlagen zu ersetzen.

5. Die Betondeckung der Stahleinlagen soll bei Platten mindestens 1 cm, bei Bauten im Freien 1,5 cm dick sein. Die Überdeckung der Bügel in Rippen und Säulen muß überall mindestens 1,5 cm, bei Bauten im Freien 2 cm betragen. Bei großen Abmessungen ist mit der Überdeckung über 2 cm hinauszugehen. Bei Betonbauten außergewöhnlicher Art und bei Verwendung von besonders geformten Stahleinlagen sind besondere Maßnahmen zu treffen. Durchlaufende schlaffe Einlagen dürfen, wenn ihre statische Wirkung berücksichtigt werden soll, bei Tragwerken — mit Ausnahme von Stützen — in Abständen von höchstens 20 cm angeordnet sein. Bauteile, die der Einwirkung von Säuren, Säuredämpfen, zementfärbenden Wässern, Salzlösungen, Ölen u. dgl. oder hohen Hitzegraden ausgesetzt sind, erfordern besondere Schutzmaßnahmen. Wenn nicht Verkleidungen vorgesehen werden, so ist außer der Verwendung eines dichten Betons, eines sorgfältig ausgeführten Zementverputzes, geeigneter Schutzanstriche u. dgl. eine Betondeckschicht bis zu 4 cm anzuordnen.

In Räumen mit gewerblichen Betrieben und mit starkem Verkehr muß die Oberseite der Decken unter Verwendung eines besonders widerstandsfähigen Betons mindestens 1 cm dicker als statisch nötig hergestellt werden oder einen dauerhaften Belag erhalten.

Die Tragwerke sind erforderlichenfalls vor dem Eindringen der Niederschlagswässer zu schützen.

b) Bestimmungen für einzelne Bauteile.

6. Platten: Die Nutzhöhe h der Platten mit Hauptbewehrung nach einer Richtung soll mindestens betragen: bei beiderseits freier Auflagerung $\frac{1}{27}$ der Stützweite (§ 17, Ziffer 2), bei durchlaufenden

oder eingespannten Platten $\frac{1}{27}$ der größten Entfernung der Momentennullpunkte. Falls die Nullpunktentfernung nicht nachgewiesen wird, kann sie zu $\frac{4}{5}$ der Stützweite angenommen werden. Die Nutzhöhe h kreuzweise bewehrter Platten muß mindestens betragen: bei allseits freier Auflagerung $\frac{1}{30}$ der kürzern Stützweite (§ 17, Ziffer 8), bei durchlaufenden oder eingespannten Platten $\frac{1}{30}$ der größten Entfernung der Momentennullpunkte, mindestens aber $\frac{1}{40}$ der Stützweite.

Die Mindestdicke d der Platten ist 7 cm. Ausgenommen hievon sind Dachplatten, Rippendecken (Ziffer 7) und Decken, die nur zum Abschluß dienen oder nur zwecks Reinigung u. dgl. begangen werden, sowie fabrikmäßig hergestellte fertigverlegte Platten.

An Verteilungseisen sind auf 1 m Tiefe mindestens 4 von je 5 mm Dicke vorzusehen.

Die aufgebogenen Stahleinlagen durchlaufender Platten sollen genügend weit ins Nachbarfeld, bei annähernd gleicher Feldweite durchschnittlich bis auf $\frac{1}{4}$ der Stützweite eingreifen, sofern die aufwärts biegenden Momente nicht eine durchgehende obere Bewehrung erfordern.

7. Rippendecken sind Decken mit höchstens 90 cm lichtem Rippenabstand. Die Rippen können auch aus Werkstücken bestehen.

Die durchschnittliche Dicke der Druckplatten soll mindestens $\frac{1}{10}$ des lichten Rippenabstandes betragen und darf nicht kleiner als 5 cm sein. Querschnittlich sind auf 1 m Tiefe der Druckplatte mindestens 4 Stahleinlagen von je 5 mm Dicke anzuordnen.

8. Pilzdecken sind kreuzweise bewehrte Platten, die ohne Vermittlung von Balken unmittelbar auf Eisenbetonsäulen ruhen und mit diesen biegefest verbunden sind.

Um die biegebeste Verbindung von Platte und Säule zu ermöglichen, darf die Säule nicht schwächer sein als $\frac{1}{20}$ der in gleicher Richtung gemessenen Stützweite l (Abstand der Säulenachsen), mindestens aber 30 cm, und nicht kleiner als $\frac{1}{15}$ der Stockwerkhöhe. Bei Decken ohne Verstärkung muß die Achsenlänge des Säulenkopfes an der Unterkante der Deckenplatte mindestens $\frac{2}{3} l$ betragen. Für Decken mit Verstärkung gelten die Maße nach Bild 1 und 2.

Die Plattendicke darf nicht kleiner als 15 cm sein und auch nicht kleiner als $\frac{1}{32}$ der größern der beiden Stützweiten für Decken bzw. $\frac{1}{40}$ für Dächer. Die Stahleinlagen müssen wie beim Durchlaufträger dem Verlauf der Biegemomente und Querkräfte angepaßt werden.

9. Balken und Plattenbalken. Die Nutzhöhe h muß mindestens $\frac{1}{20}$ der Stützweite (§ 17, Ziffer 9) betragen. In Hochbauten dürfen Platten von weniger als 6 cm, in Brücken- und sonstigen Ingenieurbauten Platten unter 8 cm Dicke als Druckgurte von Plattenbalken nicht in Rechnung gestellt werden.

Gegen die Deckeneisen gleichlaufend mit den Hauptbalken, so sind zwecks Mitwirkung der anschließenden Platte rechtwinklig zu ihnen mindestens 8 obere Stahleinlagen von je 7 mm Dicke auf 1 m Balkenlänge anzuordnen.

In den Rippen soll der geringste lichte Abstand der Stahleinlagen nach jeder Richtung mindestens gleich dem Durchmesser der Einlagen und nicht kleiner als 2 cm sein.

Im allgemeinen sollen nicht mehr als 2 Reihen Stahleinlagen übereinander angeordnet werden. Bei besondern Verhältnissen sind Ausnahmen gestattet.

Mit Rücksicht auf die Querkräfte sind — auch bei freier Auflagerung der Balken — einige abgebogene Einlagen bis über die Auflager hinwegzuführen.

In Balken und Plattenbalken sind stets Bügel anzuordnen, um den Zusammenhang zwischen Zug- und Druckgurt zu gewährleisten.

10. Säulen. In Säulen mit Längseinlagen und gewöhnlicher Bügelbewehrung darf bei voller Ausnutzung der zulässigen Beanspruchung der Querschnitt der Längsbewehrung F_0 höchstens 3% des Betonquerschnittes ausmachen. Bei einem Verhältnis der Höhe h zur

kleinsten Dicke d der Säule $\frac{h}{d} \geq 10$ soll die Mindestbewehrung 0.8%,

bei einem Verhältnis $\frac{h}{d} = 5$ soll sie 0.5% des Betonquerschnittes sein. Zwischenwerte sind geradlinig einzuschalten. Als Säulenhöhe ist bei Hochbauten die volle Stockwerkhöhe anzunehmen. Wird die Säule mit einem größeren Betonquerschnitt ausgeführt, als rechnerisch erforderlich ist, so kann das Bewehrungsverhältnis auf den erforderlichen Betonquerschnitt bezogen werden. Längseinlagen sind durch Bügel zu verbinden, deren Abstand nicht größer als die kleinste Säulendicke und die 12fache Dicke der Längsstäbe sein darf. Als umschürte Säulen sind Druckglieder mit Umwehrung nach der Schraubenlinie und gleichwertigen Wicklungen oder mit Ringbewehrung versehene Säulen mit kreisförmigem Kernquerschnitt anzusehen, bei denen das Verhältnis der Ganghöhe der Schraubenlinie oder des Abstandes der Ringe zum Durchmesser des Kernquerschnittes kleiner als $\frac{1}{5}$ ist. Der Abstand der Schraubenwindungen oder der Ringe soll nicht größer als 8 cm sein. Die Längsbewehrung F_0 muß mindestens $\frac{1}{3}$ der Umwehrung F_s (§ 18, Ziffer 7) sein und darf außerdem nicht weniger als 0.8% des Betonquerschnittes F_b ausmachen.

Stützen, deren Höhe (Stockwerkhöhe) mehr als das 20fache der kleinsten Dicke und deren Querschnitt weniger als 25×25 cm beträgt, sind nur ausnahmsweise zulässig.

e) Sonderbestimmungen für Eisenbahnbrücken.

11. Bei Platten, Balken und Plattenbalken unter Eisenbahngleisen dürfen nicht mehr als 2 Reihen Stahleinlagen übereinander angeordnet werden. Der Durchmesser der Einlagen darf 50 mm nicht überschreiten.

Der kleinste freie Abstand zwischen den Stahleinlagen muß mindestens dem $1\frac{1}{2}$ fachen Durchmesser der Einlagen gleich sein.

Die zur Aufnahme der Schubspannungen dienenden Einlagen sind nach dem doppelten oder mehrfachen Strebenssystem aufzubiegen. Ausparungen in Balken (Nischen und Durchbrechungen) zur Gewichtserparnis sind nicht zulässig.

12. Die Bettung, gerechnet von der Oberkante der Dichtungsschicht bis zur Schwellenoberkante, muß mindestens 40 cm betragen.

§ 15. Belastungsannahmen.

Hiefür sind die jeweils geltenden behördlichen Bestimmungen maßgebend.

§ 16. Wärme und Schwinden.

1. Dem Einfluß der Wärme und des Schwindens ist durch Anordnung von Dehnfugen zu begegnen.

2. Die Wärmeänderungen der Tragwerke sind mit $\pm 15^\circ \text{C}$ zu berücksichtigen.

Bei Tragwerken, deren geringste Betondicke 70 cm oder mehr beträgt oder die auf eine durchschnittliche Höhe von mindestens 70 cm vollständig überschüttet oder infolge anderer Vorkehrungen Wärmeänderungen weniger ausgesetzt sind, können die Wärmegrenzen auf $\pm 10^\circ \text{C}$ ermäßigt werden.

3. Bei der Berechnung unbestimmter Tragwerke ist der Einfluß des Schwindens durch die Annahme eines Wärmeabfalls von 15°C zu berücksichtigen.

4. Als Wärmedehnziffer für Beton ist 1:10⁵ anzunehmen.

5. Bei gewöhnlichen Hochbauten können die Spannungen infolge Wärmeänderungen und Schwindens in der Standberechnung unberücksichtigt bleiben.

§ 17. Äußere Kräfte.

1. Bei der Berechnung der unbestimmten Tragwerke und der Formänderungen ist mit einem für Druck und Zug im Beton gleich großen Dehnmaß $E_b = 210.000 \text{ kg/cm}^2$ zu rechnen. Das Trägheitsmoment kann näherungsweise aus dem vollen Betonquerschnitt ohne Berücksichtigung der Bewehrung ermittelt werden, wobei im allgemeinen die wirksame Breite eines Plattenbalkens mit $6d + b_0 + 2b_s$ (vgl. Bild 8) anzunehmen ist. Bei der Spannungsermittlung und Querschnittsbemessung gilt als Dehnmaß für Beton $E_b = 140.000 \text{ kg/cm}^2$.

2. Die Stützweite zweiseitig gelagerter Platten ist bei flächengelagerten oder eingespannten Platten gleich der Lichtweite zuzüglich der Plattenstärke in Feldmitte anzunehmen. Ist die Länge eines Auflagers geringer als die Plattenstärke in der Feldmitte, so ist seine Sicherheit besonders nachzuweisen.

3. Die Momente durchlaufender Platten können im allgemeinen nach den Regeln für frei drehbar gelagerte Durchlaufträger berechnet werden, deren Spannweite gleich ist dem Achsenabstand der Auflager.

a) Negative Feldmomente. Bei durchlaufenden Platten zwischen Eisenbetonträgern brauchen die negativen Feldmomente aus veränderlicher Belastung nur mit der Hälfte des Wertes berücksichtigt zu werden.

b) Mindestwert für positive Feldmomente. Ergibt sich für das größte positive Feldmoment ein kleinerer Wert als bei voller, beiderseitiger Einspannung, so ist der Querschnittsberechnung der für

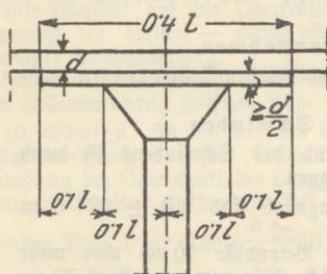


Bild 1.

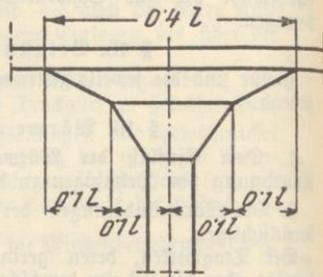


Bild 2.

beiderseitige volle Einspannung geltende Wert des Feldmomentes zugrunde zu legen.

c) Einspannung. Bei Berechnung der Momente in den Feldmitten darf eine Einspannung an den Endauflagern nur so weit berücksichtigt werden, als sie durch bauliche Maßnahmen gesichert und rechnerisch nachweisbar ist.

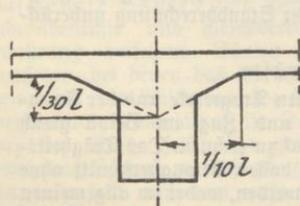


Bild 3.

Wenn freie Auflagerung im Mauerwerk angenommen wird, muß gleichwohl durch obere Stahleinlagen und ausreichenden Betonquerschnitt an der Unterseite eine unbeabsichtigte Einspannung, namentlich bei Klippenden mit oder ohne Ausfüllung der Zwischenräume, berücksichtigt werden.

d) Im Falle gleicher oder auch ungleicher Stützweiten l , bei denen die kleinste Stützweite noch mindestens $0,8$ der größten ist, dürfen in Hochbauten

bei gleichförmig verteilter Belastung $q =$ ständige Last $g +$ Verkehrslast p die Momente durchlaufender Platten wie folgt berechnet werden:

Positive Feldmomente: Bei Platten mit Anläufen, deren Länge mindestens $\frac{1}{10} l$ und deren Höhe mindestens $\frac{1}{30} l$ (Bild 3) beträgt:

$$\text{in den Endfeldern } \max M = \frac{1}{12} q l^2 \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{in den Innenfeldern } \max M = \frac{1}{18} q l^2 \dots \dots \dots (2)$$

Sind keine oder kleinere Anläufe vorhanden, so sind die entsprechenden Momente zu erhöhen auf $\frac{1}{11} q l^2$ bzw. $\frac{1}{15} q l^2$.

Stützenmomente: Bei Platten über nur zwei Feldern

$$-M = \frac{1}{8} q l^2 \dots \dots \dots (3),$$

bei Platten mit drei oder mehr Feldern:

an der Innenstütze des Randfeldes $-M = \frac{1}{9} q l^2 \dots \dots \dots (4),$

an den übrigen Innenstützen $-M = \frac{1}{10} q l^2 \dots \dots \dots (5).$

Last in der Mitte

Last am Auflager

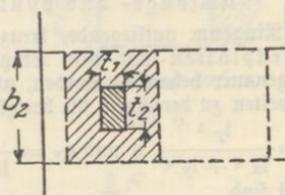
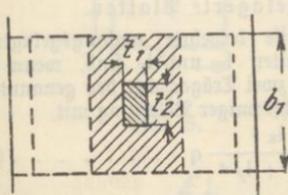
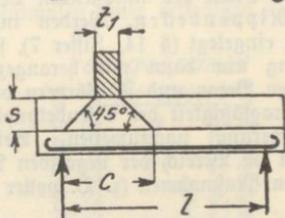
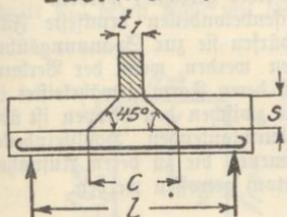


Bild 4.

Bild 4 a.

Negative Feldmomente:

$$\min M = \frac{1}{24} (g - \frac{P}{2}) l^2 \dots \dots \dots (6).$$

4. Einzellasten oder Streckenlasten (Bild 4 und 4a). Platten mit der Stützweite l mit oder ohne verteilende Deckschicht von der Dicke s, die Einzellasten oder Streckenlasten, z. B. Radbrücke oder Maschinenfüße tragen, sind

bei Laststellung in Plattenmitte zu berechnen wie plattenförmige Balken von der Breite $b_1 = \frac{2}{3} l \leq 2.0 m$ oder $b_1 = t_2 + 2s$. Bei Laststellung am Auflager beträgt die zulässige Breite $b_2 = \frac{1}{3} l \leq 1.0 m$ oder $t_2 + 2s$.

In beiden Fällen ist das größere der beiden Maße zu wählen. Zwischenwerte für b bei andern Laststellungen sind angemessen einzuschalten.

In der Richtung der Zugeisen ist eine Lastverteilung auf die Länge $c = t_1 + 2s$ zulässig.

Hierbei wird angenommen, daß sich die Einzellast oder die Streckenlast gleichförmig auf die Fläche $b_1 \cdot c$ bzw. $b_2 \cdot c$ verteilt.

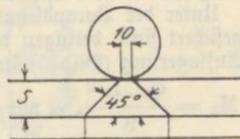


Bild 4b.

Die Aufstandsweite des Rades in der Richtung der Fahrt (Bild 4 b) kann mit 10 cm angenommen werden.

5. Stützkräfte durchlaufender Deckenplatten. Bei Ermittlung der Stützbrüche von Durchlaufplatten dürfen die Stetigkeitsfolgen vernachlässigt werden. Das Belastungsfeld eines Deckenbalkens kann mithin bei gleichmäßig verteilter Belastung beiderseits bis zur Mitte der anstoßenden Deckenfelder gerechnet werden.

6. Rippendecken. Werden in Eisenbetondecken druckfeste Füllkörper eingelegt (§ 14, Ziffer 7), so dürfen sie zur Spannungsübertragung nur dann mit herangezogen werden, wenn der Verbund zwischen Beton und Füllkörpern durch deren Form gewährleistet ist. Die Tragfähigkeit der Eisenbetondecke zwischen den Rippen ist über Aufforderung nachzuweisen. Bei durchlaufenden Hohlsteindecken müssen im Bereich der negativen Momente die zu deren Aufnahme nötigen Maßnahmen (z. B. voller Beton) getroffen werden.

Umfangs- und punktgelagerte Platten.

7. Ringsum aufliegende, kreuzweise bewehrte umfangsgelagerte Rechteckplatten mit den Stützweiten l_x und l_y sind, wenn sie nicht genauer behandelt werden, als zwei Träger mit den genannten Stützweiten zu berechnen, die bei gleichförmiger Belastung mit

$$q_x = \frac{l_y^4}{l_x^4 + l_y^4} q \text{ und } q_y = \frac{l_x^4}{l_x^4 + l_y^4} q \dots \dots \dots (7)$$

belastet sind.

Die zwei Träger sind je nach der Lagerung als frei aufliegend, eingespannt oder durchlaufend zu berechnen.

Unter der Voraussetzung, daß die Ecken der Platte gegen Abheben gesichert sind, betragen die Feldmomente M für den Grenzfall freier Auflagerung (Bild 5) in der Richtung x

$$M_x = \frac{q_x \cdot l_x^2}{8} \cdot v_a \text{ mit } v_a = 1 - \frac{5}{6} \frac{l_x^2 \cdot l_y^2}{l_x^4 + l_y^4} \dots \dots \dots (8)$$

Für den Grenzfall voller Einspannung (Bild 6) in der Richtung x ist das Feldmoment

$$M_x = + \frac{q_x l_x^2}{24} \cdot v_b \text{ mit } v_b = 1 - \frac{5}{18} \frac{l_x^2 l_y^2}{l_x^4 + l_y^4} \dots \dots \dots (9)$$

und das Einspannmoment

$$M_x = - \frac{q_x l_x^2}{12}$$

Bei teilweise eingespannten und durchlaufenden Platten sind die Beiwerte v zwischenzuschalten. Wenn die Ecken der Platten gegen Abheben nicht gesichert sind, betragen die Beiwerte $v = 1$.

8. Pilzdecken. Die Biegemomente und Querkräfte von Pilzdecken (§ 14, Ziffer 8) sind sowohl für die Decke als auch für die Säulen nach den Regeln der Plattentheorie zu berechnen, wobei die Drillmomente zu berücksichtigen sind.

Die Teile des Säulenkopfes, die unterhalb einer Neigung von 45 Grad gegen die Waagrechte liegen (Bild 1 und 2), dürfen zur Spannungsübertragung nicht herangezogen werden und gelten beim Spannungsnachweis als nicht vorhanden. Die Mindestabmessungen der Säulenköpfe müssen im übrigen den Maßen nach Bild 1 und 2 entsprechen.

Für den wirkamen Querschnitt einer Stahleinlage mit dem Querschnitt F_0 , deren Achse mit der Normalen einer beliebigen Schnitt-

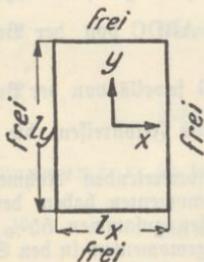


Bild 5.

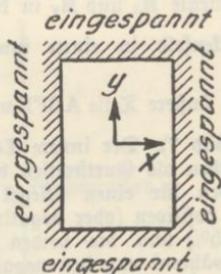


Bild 6.



Bild 7.

ebene den Winkel α einschließt, darf der Wert $F_0 \cdot \cos \alpha$ eingeführt werden.

Wenn keine genaue Untersuchung nach der Plattentheorie durchgeführt wird, so können die Pilzdecken durch zwei sich kreuzende Scharen von Längs- und Querbalken ersetzt werden, die als Durchlaufbalken mit elastisch eingespannten Stützen oder als Stockwerksrahmen ebenso zu behandeln sind als ob sie in der querlaufenden Stützenflucht auf einer stetigen Unterlage aufruheten, und die im Gegensatz zu den ringsum aufliegenden Platten, in jeder Richtung für die volle und ungünstigste Belastung berechnet werden müssen.

Die stellvertretenden Rahmen dürfen so berechnet werden, daß für die Momentenermittlung nur der Biege widerstand der Stützen des unmittelbar anschließenden obern und untern Stockwerkes berücksichtigt wird.

Die Riegel der stellvertretenden Rahmen haben die Stützweiten l_x und l_y , die Querschnittsbreite b_y bzw. l_x und als Querschnittshöhe die Deckenstärke d .

Um die Spannungen zu bestimmen, die durch die zugehörigen Biegemomente M_x und M_y in der Platte hervorgerufen werden, wird jedes Deckenfeld in einen innern Teil ABDC von der Breite $\frac{1}{2}$ und zwei äußere Teile ABFE und CDHG jeweils von der Breite $\frac{1}{4}$ zerlegt (Bild 7). Der innere Teil wird als Feldstreifen, die äußeren Teile werden als Gurtstreifen bezeichnet.

Von den für einen Riegel des stellvertretenden Rahmens ermittelten positiven (oder negativen) Feldmomenten haben der Feldstreifen 45% und die beiden Gurtstreifen zusammen 55% aufzunehmen, während von den negativen Biegemomenten in den Säulenfluchten 25% dem Feldstreifen und 75% den beiden Gurtstreifen zuzuwenden sind.

Wird von einer genauen Berechnung nach der Plattentheorie oder von der angeführten Näherungsberechnung mit stellvertretenden Rahmen abgesehen, so können bei Köpfen nach Bild 1 und 2, wenn die Stützenabstände in allen Feldern einer Reihe gleich oder nur so weit ungleich sind, daß der kleinste noch mindestens 0,8 des größten ist, zur Errechnung der Momente M_F der Feldstreifen und M_G der Gurtstreifen die nachstehenden Gleichungen unmittelbar benutzt werden, die für die Querschnittsbreite 1 gelten. Bei Decken ohne Verstärkung sind die nach den Gleichungen (10) und (11) errechneten Werte der positiven Momente um 25% zu erhöhen.

In den Gleichungen (10) bis (14) ist zur Bestimmung von M_x und M_y für 1 jeweils l_x bzw. l_y zu setzen.

a) Außenfeld.

$$\left. \begin{aligned} \text{Moment im Feldstreifen } M_F &= \left(\frac{g}{16} + \frac{p}{13} \right) l^2 \\ \text{Moment im Gurtstreifen } M_G &= \left(\frac{g}{13} + \frac{p}{11} \right) l^2 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (10).$$

Die vorstehenden Formeln gelten für Decken, die auf den Außenwänden frei aufrufen oder bei denen die Außenstützen als Pendelsäulen ausgebildet sind. Werden die letztern biegefest an die Decken angeschlossen und durchgehende Stütze in Verbindung mit den Decken angeordnet, so dürfen die nach den Formeln (10) errechneten Werte der Biegemomente um 20% ermäßigt werden.

b) Innenfeld.

$$\left. \begin{aligned} M_F &= \left(\frac{g}{32} + \frac{p}{16} \right) l^2 \\ M_G &= \left(\frac{g}{26} + \frac{p}{13} \right) l^2 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (11).$$

c) Stützenmomente längs der ersten inneren Stützenreihe ($q = g + p$).

$$\left. \begin{aligned} M_F &= -\frac{q l^2}{24} \\ M_G &= -\frac{q l^2}{8} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (12).$$

d) Stützenmomente in den übrigen Stützenreihen.

$$\left. \begin{aligned} M_G &= -\frac{q l^2}{30} \\ M_F &= -\frac{q l^2}{10} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (13).$$

e) Die am oberen Ende der untern und am untern Ende der obern Säulen aufzunehmenden Biegemomente (Ziffer 3) sind nach den Formeln:

$$\left. \begin{aligned} M_u &= \mp \frac{P l}{12} \cdot \frac{e_u}{e_o + 1 + e_u} \\ M_o &= \pm \frac{P l}{12} \cdot \frac{e_o}{e_o + 1 + e_u} \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (14)$$

zu ermitteln. Hierbei ist P die gesamte Verkehrslast eines Feldes mit den Seitenlängen l_x bzw. l_y ,

$$e_o = \frac{l}{h_o} \cdot \frac{J_o}{J_d}$$

$$e_u = \frac{l}{h_u} \cdot \frac{J_u}{J_d}$$

- J_d . . . das Trägheitsmoment der Decke, bezogen auf die Feldbreite,
- J_u . . . das Trägheitsmoment der untern Säule,
- J_o . . . das Trägheitsmoment der obern Säule,
- h_o . . . die Höhe der obern Säule (Stockwerkhöhe),
- h_u . . . die Höhe der untern Säule (Stockwerkhöhe).

Die vorstehenden Formeln gelten auch für Außen Säulen, die mit der Decke biegefest verbunden sind, wenn P durch $(G + P)$ ersetzt wird, wobei G die gesamte ständige Last eines Feldes mit den Seitenlängen l_x bzw. l_y ist.

f) In den Randfeldern darf für den mit der Auflagerlinie gleichlaufenden Feldstreifen der Wert $\frac{3}{4} M_f$ und für den unmittel-

bar am Rand angrenzenden Gurtstreifen der Wert $\frac{1}{2} M_g$ der Querschnittsbemessung zugrunde gelegt werden, wobei M_f und M_g die für normale Innenfelder gültigen Biegemomente der Feld- bzw. Gurtstreifen bedeuten.

Balken, Platten- und Rippenbalken.

9. Die Stützweite ist:

a) bei beiderseits frei aufliegenden Balken die Entfernung der Auflagermitten,

b) bei außergewöhnlich großen Auflagerlängen die um 5% vergrößerte Lichtweite,

c) bei Durchlaufbalken die Entfernung zwischen den Mitten der Stützen oder Unterzüge.

Ist die Länge eines Auflagers geringer als 5% der Lichtweite, so ist die Sicherheit des Auflagers nachzuweisen. Eine allfällige Einspannung darf nur so weit berücksichtigt werden, als sie rechnerisch nachgewiesen und baulich sichergestellt ist.

10. Momente durchlaufender Balken sind im allgemeinen nach den Regeln für frei drehbar gelagerte durchlaufende Träger zu ermitteln.

a) Negative Feldmomente. Bei durchlaufenden Platten- und Rippenbalken im Hochbau, die mit Unterzügen und Säulen fest verbunden sind, brauchen die negativen Feldmomente aus veränderlicher Belastung nur mit zwei Dritteln ihres Wertes berücksichtigt zu werden.

Im Falle gleicher oder um höchstens 20% ungleicher Stützweiten (bezogen auf die größere Weite) dürfen bei Platten- und Rippenbalken die negativen Feldmomente eines entlasteten Feldes angenommen werden zu

$$\text{min. } M = \frac{1}{24} \left(g - \frac{2}{3} p \right) l^2 \dots \dots \dots (15).$$

b) Mindestwert für positive Feldmomente. Ergibt sich auf Grund der für durchlaufende Tragwerke geltenden Beziehungen für das größte positive Feldmoment ein kleinerer Wert als bei voller beiderseitiger Einspannung, so ist der Bemessung der für beiderseitige volle Einspannung geltende Wert des Feldmomentes zugrunde zu legen.

c) Einspannung. Ist bei Hochbauten die Stützdicke, gemessen in der Richtung der Stützweite, gleich oder größer als der fünfte Teil der Stockwerkhöhe oder Stützweite, so sind durchgehend aus-

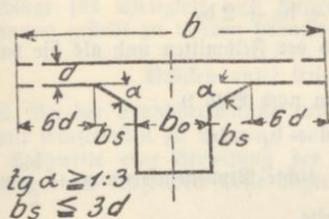


Bild 8.

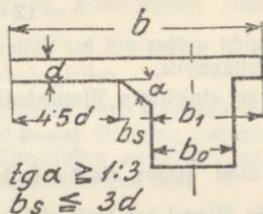


Bild 9.

gebildete Balken nicht mehr als durchlaufend, sondern als an der Stütze voll eingespannt zu berechnen. Hierbei ist vorauszusetzen, daß die Balken mit der Stütze biegefest verbunden sind oder daß eine entsprechende Auflast an den Stützen vorhanden ist. Als Stützweite ist dabei die um 50% vergrößerte Lichtweite zu rechnen.

11. Querkräfte. Die zur Ermittlung der Schub- und Haftspannungen maßgebenden Querkräfte durchlaufender Balken dürfen bei Hochbauten mit überwiegend ruhenden Lasten für Vollbelastung aller Felder bestimmt werden. Ebenso genügt die Annahme der Vollbelastung zur Bestimmung der Querkräfte für beiderseits frei gelagerte Balken. Dagegen sind rollende Lasten in jeweils ungünstigster Stellung vorzusehen. Bei Durchfahrten, Hofunterkellerungen, Brücken und ähnlichen Bauwerken sind die Verkehrslasten streckenweise anzunehmen, wenn sich dadurch Größtwerte der Querkräfte ergeben.

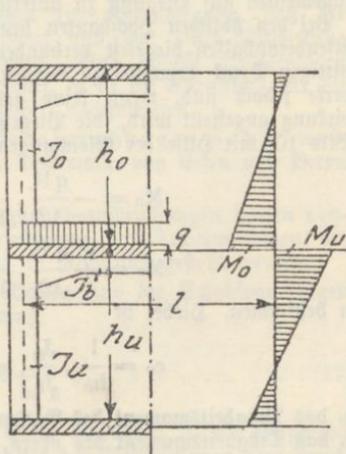


Bild 10.

12. Stützkräfte von Durchlaufbalken. Bei Ermittlung der Last, die von Balken auf Mauern, Hauptunterzüge oder Säulen übertragen wird, dürfen im Hochbau die Stetigkeitsfolgen vernachlässigt werden. Die Stützkräfte können unter der Annahme frei aufliegender, über allen Innenstützen gestoßener Balken ermittelt werden.

13. Plattendicke und Plattenbreite. Die in Rechnung zu stellende zulässige Breite b der Druckplatte ist

a) bei beiderseitigen Plattenbalken nach Bild 8

$$b = 12 d + b_0 + 2 b_s$$

und nicht größer als der Abstand der Feldmitten und als die halbe Balkenstützweite,

b) bei einseitigen Plattenbalken nach Bild 9

$$b = 4.5 d + b_1 + b_s$$

und nicht größer als die halbe lichte Rippenentfernung $+\frac{b_0}{2}$ und als ein Viertel der Balkenstützweite.

Der Plattenanlauf darf mit keiner flachern Neigung als 1 : 3 und seine Länge b_s mit höchstens 3 d in Rechnung gestellt werden.

Säulen und Rahmen.

14. Eisenbetonsäulen in fester Verbindung mit Balken sind im allgemeinen auf Biegung zu untersuchen.

Bei den üblichen Hochbauten brauchen die Innensäulen, die mit Eisenbetonbalken biegefest verbunden sind, in der Regel nur auf mittigen Druck berechnet zu werden. In Randsäulen solcher Tragwerke jedoch sind, wenn keine genaue Berechnung der Rahmenwirkung angestellt wird, die Biegemomente am Kopf und am Fuß (Bild 10) mit Hilfe der Gleichungen

$$M_u = - \frac{q l^2}{12} \cdot \frac{e_u}{1 + e_u + e_o}$$

$$M_o = + \frac{q l^2}{12} \cdot \frac{e_o}{1 + e_u + e_o} \dots \dots \dots (16)$$

zu bestimmen. Hierbei ist

$$e_o = \frac{l}{h_o} \cdot \frac{J_o}{J_b}, \quad e_u = \frac{l}{h_u} \cdot \frac{J_u}{J_b}$$

J_b das Trägheitsmoment des Balkens oder Plattenbalkens (Ziffer 1), J_o das Trägheitsmoment des obern, J_u jenes des untern Säulenquerschnittes.

Werden die Balken entsprechend Ziffer 10 als frei drehbar gelagerte, durchlaufende Träger berechnet, die Momente in den Randsäulen jedoch nach den Gleichungen (16) bestimmt, so dürfen die positiven Momente der Endfelder um den Wert

$$\frac{1}{2} (M_o - M_u) = \frac{q l^2}{24} \cdot \frac{e_1 + e_o}{1 + e_u + e_o}$$

vermindert werden.

15. In Hochbauten dürfen die Stützkräfte zur Bemessung der Säulenquerschnitte und der Grundkörper ermittelt werden unter Annahme beiderseits frei aufliegender Platten und Balken, so daß Zuschläge für Stetigkeit und wechselweise Feldbelastung nicht in Rechnung gestellt zu werden brauchen.

Brücken unter Eisenbahngleisen.

16. Bei der Standberechnung von Brücken unter Eisenbahngleisen ist mit Einzellasten zu rechnen, wobei in der Richtung rechtwinklig zur Stützweite eine Verteilung der Einzellasten unter 45° bis zur Oberkante der tragenden Teile angenommen werden kann.

§ 18. Innere Kräfte.

1. Rechnungsannahmen. Die Spannungen im Querschnitt des auf Biegung ohne und mit Längskraft beanspruchten Körpers sind unter der Annahme zu berechnen, daß sich die Dehnungen wie die Abstände von der Nulllinie verhalten. Die zulässige Beanspruchung des Betons auf Druck und des Stahles auf Zug sowie die zulässigen Schub- und Haftspannungen haben zur Voraussetzung, daß der Stahl alle Zugspannungen aufnimmt und von einer Mitwirkung des Betons auf Zug abgesehen wird. Sind schlaffe Stahleinlagen in zwei oder mehr Reihen angeordnet, so ist die Spannung für die Schwerachse der beiden äußern Reihen nachzuweisen.

2. Für die Ermittlung der Beanspruchungen und Abmessungen ist das Verhältnis der Dehnmaße von Eisen und Beton mit $n = 15$ anzunehmen.

3. Bei der Berechnung der Biegebungsbeanspruchungen dürfen einbetonierte Schienen zur Befestigung von Transmissionen bis zu 50% ihres Gesamtquerschnittes in Rechnung gestellt werden.

4. Schubspannungen. In Balken sind die Schubspannungen nachzuweisen und aus der Gleichung

$$\tau_0 = \frac{Q}{b_0 z} \dots \dots \dots (17)$$

zu berechnen. Hierin bedeuten: Q die Querkraft, b_0 die Stegbreite und z den Abstand des Schwerpunktes der Stahleinlagen vom Druckmittelpunkt. Die Grundlinie der Querkraftfläche soll in die halbe Höhe zwischen Unterkante und Oberkante des Balkens gelegt werden. Überschreiten die so berechneten Schubspannungen die im § 19, Ziffer 5, festgesetzten Werte, so sind Schrägeinlagen, Bügel oder andere Einlagen anzuordnen, die alle Querkräfte in diesem Bereich übertragen können. Der Beton muß für sich allein rechnungsmäßig mindestens 30 % der Querkräfte aufnehmen.

5. Haftspannungen brauchen nicht berechnet zu werden, wenn die Enden der Stahleinlagen mit runden oder spitzwinkligen Haken versehen

und die Einlagen nicht dicker als 25 mm sind; sonst ist die Haftspannung aus der Gleichung

$$\tau_1 = \frac{Q}{u z} \dots \dots \dots (18)$$

nachzuweisen; hierin bedeutet u = Umfang aller Zugeinlagen des Querschnitts.

6. Stützen mit gewöhnlicher Bügelbewehrung. Mittlerer Druck. Bei Stützen ohne Knickgefahr und mit gewöhnlicher Bügelbewehrung (§ 14, Ziffer 10, Abj. 1) berechnet sich die zulässige mittige Belastung aus

$$N = (F_b + 15 F_e) \sigma_b = F_i \sigma_b \dots \dots \dots (19),$$

worin σ_b die zulässige Druckspannung des Betons für Stützen (§ 19, Tafel II), F_b die Querschnittsfläche des Betons und F_e die Querschnittsfläche der Längseinlagen bedeuten.

7. Umschnürte Säulen. Mittlerer Druck. Bei Druckgliedern mit kreisförmigem Kernquerschnitt (§ 14, Ziffer 10, Abj. 1) soll die zulässige mittige Last aus

$$N = (F_k + 15 F_e + 45 F_s) \sigma_b = F_i \sigma_b \dots \dots \dots (20)$$

berechnet werden. Hierbei bedeuten F_k den Querschnitt des umschnürten Kerns (durch die Mitte der Umwehrungsseifen begrenzt),

$$F_s = \frac{\pi d F_1}{s},$$

wenn d den mittlern Krümmungsdurchmesser der Umwehrungsseifen, F_1 deren Querschnitt und s ihren Mittenabstand in der Richtung der Säulenachse bezeichnen.

Dabei muß sein

$$\left. \begin{aligned} F_i &= (F_k + 15 F_e + 45 F_s) \leq 2 F_b \\ \text{und} \quad F_e &\geq \frac{1}{3} F_s \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (21).$$

Besteht die Umwehrung aus hochwertigem Stahl, so kann ihre Wirkung im Verhältnis der erhöhten Streckgrenze vermehrt werden. Quadratisch oder rechteckig umwehrte Druckglieder sind nach Ziffer 6 zu berechnen.

8. Knickberechnung. Mittig belastete Stützen, deren Höhe h bei quadratischem oder rechteckigem Querschnitt mehr als das 15fache, bei umschnürtem Kernquerschnitt mehr als das 13fache der kleinsten Stützendicke beträgt, sind auf Knickicherheit zu untersuchen. Hierzu ist statt der Gleichungen (19) und (20) die folgende zu verwenden:

$$\omega \cdot N = \sigma_b \text{ zul} \cdot F_i \dots \dots \dots (22)$$

worin ω die Knickzahl, d. i. das Verhältnis der zulässigen Druckbeanspruchung $\sigma_b \text{ zul}$ zur zulässigen Knickbeanspruchung $\sigma_k \text{ zul}$ darstellt und aus § 19, Ziffer 3, Tafel III, zu entnehmen ist.

Als Höhe der Stützen ist bei Hochbauten stets die volle Stockwerkhöhe in Rechnung zu stellen.

Ist bei rechteckigen Stützen das Ausknicken nach der Ebene des kleinsten Trägheitsmoments durch Aussteifung u. dgl. mit voller Sicherheit ausgeschlossen, so ist unter d (§ 19, Ziffer 3) die größere Querschnittsweite zu verstehen.

9. Ausmittiger Druck. Ist eine Stütze ausmittig belastet oder ist die Möglichkeit vorhanden, daß sie seitliche Kräfte erhält, so darf die aus der Gleichung

$$\sigma = \frac{N}{F_i} \pm \frac{M}{W_i} \dots \dots \dots (23)$$

errechnete Kantenpressung den im § 19, Ziffer 4, angegebenen Wert nicht überschreiten. Die Gleichung (23) darf auch dann noch angewendet werden, wenn sich daraus auf der einen Seite eine Zugspannung ergibt, die nicht größer ist als $\frac{1}{5}$ der zulässigen Betondruckspannung (Bild 11). Geht die Zugspannung über dieses Maß hinaus, so muß die Zugzone bei der Spannungsberechnung außer Betracht bleiben.

In die Gleichung (23) ist für F_i der jeweils zutreffende Klammerwert aus den Gleichungen (19) bzw. (20) einzusetzen und das Widerstandsmoment W_i aus dem Querschnitt $F_b + 15 F_e$ entsprechend zu bilden.

Die Stahleinlagen sind in jedem Falle so zu berechnen, daß sie ohne Mitwirkung des Betons alle Zugspannungen aufnehmen können.

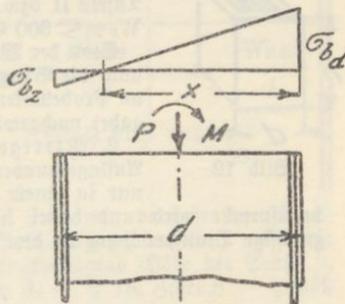


Bild 11.

10. Knickberechnung ausmittig belasteter Stützen. Geht das Verhältnis der Stützhöhe zur kleinsten Stützendicke über die in Ziffer 8, Absatz 1, angegebenen Grenzen hinaus, so ist in der Gleichung (23) N durch $\omega \cdot N$ zu ersetzen. Die Knickzahl ω ist der im § 19, Ziffer 3, enthaltenen Tafel III zu entnehmen.

Die beiden letzten Absätze der Ziffer 8 gelten auch hier.

11. Druckglieder mit selbständig tragfähigem Stahlgerippe, bei denen der Beton keine ausreichende Umwehrung besitzt und nur als Ausfüllung oder Umhüllung dient, sind nicht als Tragwerke aus Eisenbeton zu berechnen.

§ 19. Zulässige Beanspruchungen.

1. Die zulässigen Beanspruchungen des Betons sind sowohl von der Würfestigkeit W_{e28} als auch W_{b28} abhängig (§ 6, Ziffer 3).

Dabei bedeuten:

W_{e28} ... die Würfestigkeit erdfeuchten gestampften Betons nach 28tägiger Erhärtung,

W_{b28} . . . die Würfelfestigkeit von Beton in der gleichen Beschaffenheit, wie er im Bauwerk verarbeitet wird, nach 28tägiger Erhärtung.

Die Würfelfestigkeiten müssen betragen

1. bei Verwendung von Portlandzement . . . $W_{e28} \geq 230 \text{ kg/cm}^2$
und außerdem $W_{b28} \geq 130$ „
2. bei Verwendung von frühhochfestem Portlandzement $W_{e28} \geq 280$ „
und außerdem $W_{b28} \geq 160$ „

3. in besonderen Fällen, in denen die zulässige Beanspruchung des Betons auf Grund des Festigkeitsnachweises abgestuft wird, für weich oder flüssig angemachten und entsprechend der Verarbeitung im Bauwerk behandelten Beton:

$W_{b28} \leq \nu \cdot \sigma_{zul}$, wobei der Weiwert ν den Tafeln II bzw. IV zu entnehmen ist, und außerdem $W_{e28} \leq 300 \text{ kg/cm}^2$.

Statt der Würfelfestigkeit W_{e28} bzw. W_{b28} kann auch die Biegedruckfestigkeit B_{e28} bzw. B_{b28} an Probekörpern (Dnorm B 2303, 3. geänderte Ausgabe) nachgewiesen werden.

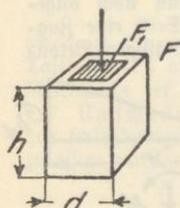


Bild 12.

2. Mittiger Druck. Teilbelastung: Wenn bei Auflagerquadern, Gelenksteinen u. dgl., die Fläche F nur in einem mittig gelegenen Teile F_1 auf Druck beansprucht wird und dabei $h \geq d$ ist (Bild 12), so gilt für die zulässige Beanspruchung in der Teilfläche F_1 die Formel

$$\sigma_1 = \sigma \sqrt[3]{\frac{F}{F_1}} \quad \dots \dots \dots (24),$$

wobei σ die in Tafel II angegebene zulässige Beanspruchung ist.

Tafel II.

Baustoff	Zulässige Beanspruchungen in kg/cm^2 bei Stützen ohne Knickgefahr	
	im allgemeinen	in Brücken
1. Portlandzement: $W_{e28} \geq 230 \text{ kg/cm}^2$ und außerdem $W_{b28} \geq 130 \text{ kg/cm}^2$	35	30

Baustoff	Zulässige Beanspruchungen in kg/cm^2 bei Stützen ohne Knickgefahr	
	im allgemeinen	in Brücken
2. Frühhochfester Portlandzement: $W_{e\ 28} \geq 280\ kg/cm^2$ und außerdem $W_{b\ 28} \geq 160\ kg/cm^2$	45	40
3. In besonderen Fällen bei Nachweis der Würfelsteifigkeit: $W_{b\ 28} \geq \nu \cdot \sigma_{zul}$ und außerdem $W_{e\ 28} \geq 300\ kg/cm^2$	$\sigma_{zul} = \frac{W_{b\ 28}}{3.5}$ jedoch nicht mehr als 60	$\sigma_{zul} = \frac{W_{b\ 28}}{4}$ 50

3. Stützen mit Knickgefahr sind mit vorstehenden Beanspruchungen für die ω fache Stützenbelastung zu bemessen, wobei die Knickzahl ω abhängig ist vom Schlankheitsgrad (Höhe der Stütze h , geteilt durch die kleinste Stützendicke d) — § 18, Ziffer 8 — gemäß Tafel III.

Tafel III.

Ausführung der Stützen	$\frac{h}{d}$	Knickzahl $\omega = \frac{\sigma_{b\ zul}}{\sigma_{k\ zul}}$	$\frac{\Delta \omega}{\Delta \frac{h}{d}}$
1. Quadratisch oder rechteckig, mit einfacher Bügelbewehrung	15	1.0	0.05 0.10
	20	1.25	
	25	1.75	
2. Umschnürt	13	1.0	0.1 0.2
	20	1.7	
	25	2.7	

Zwischenwerte sind geradlinig einzuschalten.

4. Biegung und Biegung mit Längskraft. Die zulässigen Beanspruchungen der Tafel IV gelten in:

Spalte a: für mindestens 20 cm hohe, tatsächliche oder rechnungsmäßige Rechteckquerschnitte,

für Pilzbecken,

für Rahmen, Bogen und Stützen als Teile rahmenartiger Tragwerke, wenn diese ausführlich nach der Rahmentheorie berechnet werden, u. zw. bei gewöhnlichen Hochbauten unter Annahme ungünstigster Laststellung, bei andern Bauten außerdem unter Berücksichtigung von Wärmeänderungen und Schwinden, bei Brücken unter Berücksichtigung aller Einflüsse;

Spalte b: für Platten von mindestens 10 cm Dicke in Hochbauten einschließlich Fabriken ohne wesentliche Erschütterungen,

für Plattenbalken, ausmittig belastete Stützen und andere Tragwerke, soweit sie nicht unter Spalte a fallen,

für Stützenquerschnitte der Spalte c;

Spalte c: für Platten von weniger als 10 cm Dicke,

für die unmittelbar starken Erschütterungen ausgesetzten Bauteile von Hochbauten,

für Platten und Träger der Fahrbahntafel in Straßenbrücken und Hausdurchfahrten;

Spalte d: für Balkenbrücken unter Eisenbahngleisen, bei Berücksichtigung von Eigengewicht, Verkehrslast, Flieh- und Bremswirkung. Werden sämtliche Einflüsse berücksichtigt, so dürfen die in Spalte d genannten zulässigen Beanspruchungen um 30% erhöht werden. Dabei dürfen aber die ohne diese Kräfte errechneten Beanspruchungen die dort genannten Werte nicht überschreiten.

Für Straßenbrücken ist in den Spalten a und b ein Stoßzuschlag zur Verkehrslast zu berücksichtigen, der von 0 bis 50% ansteigt und nach der Formel $\varphi = 10 \left(5 - \frac{G}{P} \right) \%$ zu berechnen ist. Darin bedeuten G die ständige Last, P die Verkehrslast. Für $\frac{G}{P} > 5$ ist kein

Stoßzuschlag in Rechnung zu stellen. Ständige Last und Verkehrslast beziehen sich im allgemeinen auf die ganze Brückenbreite und auf die Brückenlänge zwischen den Stützpunkten. Als solche gilt bei freiaufstehenden Trägern die Stützweite, bei durchlaufenden Trägern mit Gelenken und ohne Gelenke die Stützweite der größten Öffnung.

In den Spalten c und d ist ein Stoßzuschlag bis 50% bereits berücksichtigt. Ist ein höherer Stoßzuschlag geboten, so sind die stotternden Lasten entsprechend zu erhöhen.

5. Die Schubspannung τ_0 und die Drehspannung des Betons dürfen bei Verwendung von Portlandzement 4 kg/cm^2 , bei Verwendung von frühhochfestem Portlandzement 5.5 kg/cm^2 nicht überschreiten (§ 18, Ziffer 4).

6. Die zulässige Haftspannung τ_1 (Gleitwiderstand) beträgt 5 kg/cm^2 (§ 18, Ziffer 5).

Tafel IV.

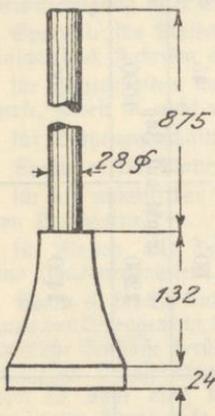
Baustoff	Zulässige Beanspruchungen in kg/cm^2			
	a	b	c	d
1. Portlandement: $W_e 28 \geq 230 \text{ kg/cm}^2$ und außerdem $W_b 28 \geq 130 \text{ kg/cm}^2$	50	Beton auf Druck		
		40	35	—
2. Frühhochfester Portlandement: $W_e 28 \geq 250 \text{ kg/cm}^2$ und außerdem $W_b 28 \geq 160 \text{ kg/cm}^2$	60	50	40	—
		$\frac{W_b 28}{2.5}$ $\sigma_{zul} =$	$\frac{W_b 28}{3}$ jedoch nicht mehr als 60	$\frac{W_b 28}{4}$ $\sigma_{zul} =$	$\frac{W_b 28}{5}$ $\sigma_{zul} =$
3. In besonderen Fällen bei Nachweis der Härtefestigkeit: $W_b 28 \geq v \cdot \sigma_{zul}$ und außerdem $W_e 28 \geq 300 \text{ kg/cm}^2$	70	60	45	40
		1200	1200	1000	800
4. Stahl St 37-11 und St 37-12	1200	1200	1000	800
5. Stahl St 48-12 mit einer Streckgrenze von mindestens 2900 kg/cm^2 nur in Verbindung mit Beton nach 2 oder 3	1450	1450	1200	1000

5. Norm B 2303, 3. geänderte Ausgabe, vom 1. Jänner 1931.

Beton und Eisenbeton. Probewürfel und Probebalken.

§ 1. Allgemeines.

1. Der Wasserzusatz für die zur Ermittlung der Festigkeit von erdfeuchtem Beton nach 28tägiger Erhärtung (W_e 28 bzw. B_e 28) bestimmten Probekörper (Norm B 2302) ist so zu bemessen, daß eine erdfeuchte Betonmasse entsteht. Die Betonmasse für die zur Ermittlung der Festigkeit von baumäßig hergestelltem Beton (W_b 28 bzw. B_b 28) bestimmten Probekörper ist an jener Stelle zu entnehmen, an der die Betonmasse in den Bauteil eingebracht wird.



2. Die Probekörper sind vor Regen, Zugluft, Kälte, strahlender Wärme sowie vor Erschütterungen geschützt anzufertigen und in der gleichen Weise erhärten zu lassen wie das Bauwerk.

3. Für jede Versuchsreihe sind 3 Probekörper (Probewürfel oder Probebalken) in unmittelbarer Arbeitsfolge herzustellen und zu prüfen.

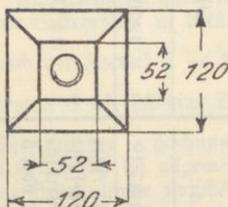


Bild 1.

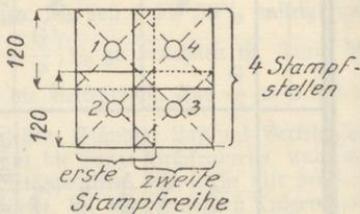


Bild 2.

§ 2. Herstellen der Probekörper.

a) Probewürfel (W).

1. Die Probewürfel sind in zerlegbaren eisernen Würfelformen von 20 cm lichter Seitenlänge anzufertigen. Zur Führung der Stampfer und zum Halten der überstehenden Betonmasse ist ein 20 cm hoher Rahmen, mit den Innenflächen bündig, auf die Form aufzusetzen.

2. Zum Stampfen erdfeuchter und weicher Betonmasse sind Stampfer von 12 cm Seitenlänge und 12 kg Gewicht zu verwenden (Bild 1). Zum Durcharbeiten flüssiger Betonmasse sind Arbeitsgeräte zu benutzen, wie sie auf dem Bau verwendet werden.

3. Vor dem Einbringen der Betonmasse sind die Formen anzunässen. Erdfeuchte und weiche Betonmasse sind in zwei je 12 cm hohen Schichten einzubringen und zu stampfen. Die Oberfläche der ersten Schicht ist aufzulockern, bevor die zweite Schicht eingebracht wird.

4. Flüssige Betonmasse ist ohne Aufsatzrahmen gleichmäßig hintereinander einzubringen und so lange nachzufüllen, bis kein Absacken mehr eintritt und das an der Oberfläche auftretende Wasser abgelaufen ist. Hierbei ist an den Wandungen der Form mit einem passenden Gerät (Kelle) hinunterzustechen, um etwa anliegende Steine hindazudrücken und die Bildung von Nestern oder Hohlräumen zu verhindern.

5. Beim Herstellen der Probewürfel aus erdfeuchter und weicher Betonmasse ist jede Schicht zunächst zu ebnen, sodann ist an den Wandungen der Form wie bei flüssiger Betonmasse (Ziffer 4) mit einem passenden Gerät (Kelle) hinunterzustechen. Beim Stampfen ist nach Bild 2 vorzugehen. Die beiden Schichten sind viermal hintereinander derart zu stampfen, daß jede Stampfstelle jeweils drei und

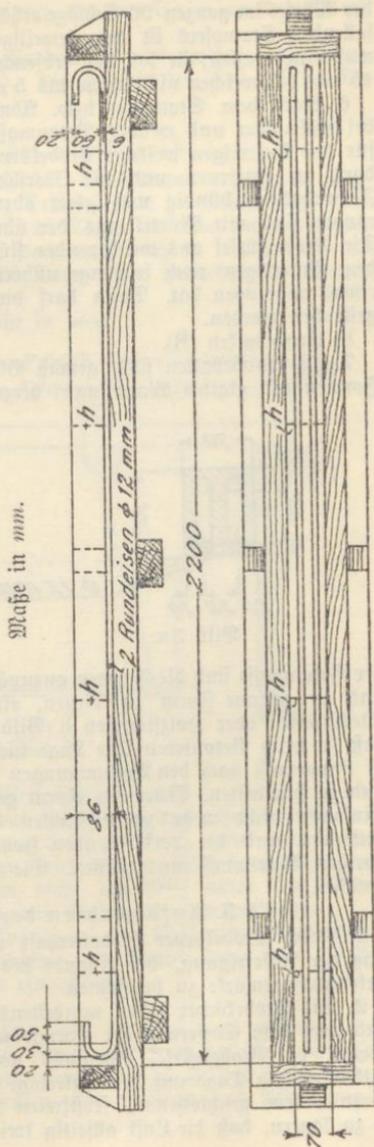


Bild 3.

der Würfel im ganzen 96 Schläge erhält. Die Hubhöhe des frei herabfallenden Stumpfers ist dem jeweiligen Flüssigkeitsgrad der Betonmasse anzupassen; sie soll bei erdfeuchter Betonmasse nicht mehr als 15 cm, bei weicher nicht mehr als 5 cm betragen.

6 Nach dem Stampfen bzw. Abnehmen des Aufschlagrahmens ist bei erdfeuchter und weicher Betonmasse die überstehende Masse, die für das Anfertigen weiterer Probekörper nicht mehr verwendet werden darf, zu entfernen und die Oberfläche der Probewürfel mit den Formwänden bündig und glatt abzutreiben. Verbleibende Hohlräume sind mit Mörtel aus der übrigen Betonmasse auszufüllen. Die Probewürfel aus weicher oder flüssiger Betonmasse müssen nach dem Anfertigen noch so lange unberührt liegen bleiben, bis diese etwas angezogen hat. Dann darf die überstehende Betonmasse abgestrichen werden.

b) Probekalben (B).

7. Die Probekalben sind gemäß Bild 3 und 3 a in zerlegbaren Formen mit glatten Wandungen herzustellen. Vor dem Einbringen

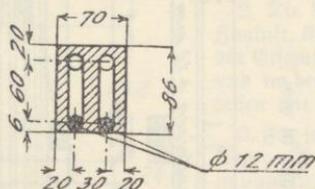


Bild 3a.

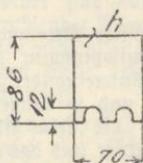


Bild 4.

der Betonmasse sind die Formen anzunässen. Die Bewehrungseinlagen sind in genaue Form zu biegen, einzulegen und derart mittels Blechstreifen oder Holzstückchen *h* (Bild 4) gegeneinander abzusteuern, daß sie beim Betonieren ihre Lage nicht verändern. Die Betonmasse ist sinngemäß nach den Bestimmungen für Probewürfel einzubringen und zu bearbeiten. Wenn die Form gefüllt und ein Verschieben der Einlagen nicht mehr zu befürchten ist, sind die Einlagen *h* zu entfernen und die verbleibenden Hohlräume mit Mörtel aus der übrigen Betonmasse auszufüllen. Die Form ist sodann eben abzutreiben.

§ 3. Aufbewahren der Probekörper.

1. Jeder Probekörper ist dauerhaft und deutlich sichtbar mit dem Tag der Anfertigung, der Angabe des Mischverhältnisses und einer Erkennungsnummer zu bezeichnen.

2. Die Probekörper sollen mindestens 24 Stunden in der Form und nach dem Entfernen der Formwände bis zum genügenden Erhärten, die Probewürfel jedenfalls noch 24 Stunden, die Probekalben noch 5 Tage auf der Unterlage liegen bleiben. Sodann sind sie in einem geschlossenen, frostfreien Raum auf einem Lattenrost so zu lagern, daß die Luft allseitig freien Zutritt hat. Vom zweiten

Tag an bis zum Tag der Prüfung oder des Versandes sind sie mit feuchten Tüchern zu bedecken.

3. Beim Versand sind die Probewürfel in trockene Sägespäne, Holzwolle u. dgl. zu verpacken. Die Probebalken sind an der Erzeugungsstelle zu prüfen.

§ 4. Vorgang bei der Erprobung.

1. Die maßgebende Prüfung der Probekörper erfolgt 28 Tage nach ihrer Herstellung. Aus der Druckfestigkeit der sieben Tage alten Probekörper kann auf die nach 28 Tagen zu erwartende Festigkeit des Betons geschlossen werden, doch muß auch in diesem Falle der Nachweis der Festigkeit mit 28 Tage alten Probekörpern erbracht werden.

Maße in mm.

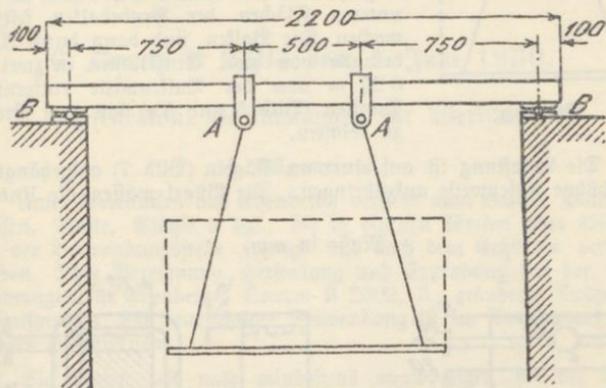


Bild 5.

2. Maßgebend für die ermittelte Festigkeit der untersuchten Probekörper jeder Versuchsreihe ist das Mittel aus den erhaltenen Werten. Fällt von den Werten einer um mehr als 20% unter das Mittel, dann ist diese Versuchsreihe zu wiederholen. Fällt von dieser Versuchsreihe wieder ein Wert um mehr als 20% unter das Mittel, dann ist der Beton durch geeignete Maßnahmen zu verbessern.

3. Im Bericht über das Anfertigen und Prüfen der Probekörper sind auch Angaben über Luftwärme und Wetter sowie über die Art der Lagerung der Probekörper einzutragen.

a) Probewürfel.

4. Bei den Probewürfeln sind vor der Prüfung unebene oder nicht gleichlaufende Flächen mit Zementmörtel abzugleichen. Die Abgleichschicht soll bei der Prüfung annähernd die Festigkeit des Betonkörpers besitzen. Vor dem Prüfen sind Gewicht und Abmessungen der Körper festzustellen.

5. Die Würfelstärkigkeiten des Betons sind in einer befugten Prüf-anstalt oder auf Maschinen zu ermitteln, deren Zuverlässigkeit von einer hierzu befugten Versuchsanstalt bescheinigt ist.

6. Der Druck ist senkrecht zur Stampfrichtung, d. h. auf zwei Seitenflächen des Würfels auszuüben. Er ist langsam und derart stetig zu steigern, daß die Spannung im Probekörper in der Sekunde um 2 bis 3 kg/cm^2 zunimmt.

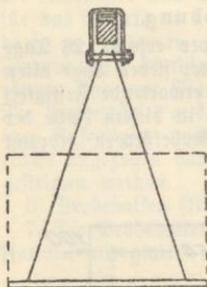


Bild 5 a.

b) Probebalken.

7. Die Probebalken sind auf Unterlagsplatten und Bolzen aus Stahl (Bild 6) auf 2,0 m Stützweite zu lagern. Die oberen Lagerplatten sind mittels Gipsbettes an die unteren Flächen der Probebalken festzumachen. Die Balken sind dann durch Aufbringen von zwei Einzellasten in zwei je 0,25 m von der Balkenmitte entfernten Punkten (Bild 5 und 5 a) bis zum Bruch zu belasten.

8. Die Belastung ist auf einer an Bügeln (Bild 7) aufgehängten Ladebühne stufenweise aufzubringen. Die Bügel müssen die Unter-

Maße in mm.

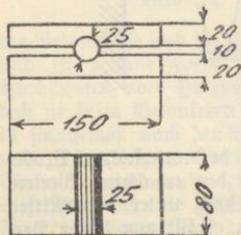


Bild 6. Lager bei B.

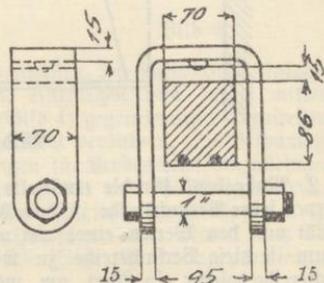


Bild 7. Aufhängung bei A.

lagsplatte in der Mitte belasten und so beschaffen sein, daß ein Verdrehen der Probebalken hintangehalten wird. Beim Aufbringen der Last sind Stöße, ruckweise Bewegungen, Schwankungen und Drehungen der Ladebühne zu vermeiden.

9. Die Durchbiegungen der Probebalken sind mittels geeigneter Vorrichtungen zu ermitteln; beim Eintritt von Haarrissen, stärkeren Einsetzungen u. dgl., die erfahrungsgemäß dem Bruch voran-

gehen, ist das Aufbringen der Bruchlast in kleineren Stufen fortzusetzen. Ein neuer Lastteil ist erst dann aufzubringen, wenn die beobachtete Durchbiegung sich innerhalb zwei Minuten nicht mehr vergrößert.

10. Als Bruchlast P des Probefalkens gilt jene Last, unter der sich die Durchbiegung bei gleichbleibender Last ständig vergrößert. Sie wird ermittelt aus dem Gewicht A der aufgebrachten Belastung mehr dem Gewicht B der Ladebühne, der Bügel, der Aufhängevorrichtungen und Unterlagssplatten an den Laststellen, mehr dem $\frac{2}{3}$ fachen Eigengewicht C des Probefalkens und beträgt $P = A + B + \frac{2}{3}C$.

11. Die Biegedruckfestigkeit σ_b des Betons in kg/cm^2 ist aus der Bruchlast P in kg nach der Formel $\sigma_b = \frac{1}{3}P$ zu berechnen. Diese muß mindestens $\frac{1}{3}$ der geforderten Würfelsteifigkeit betragen.

6. Norm B 2304 vom 1. Juni 1930.

Eisenbeton. Bestimmungen für Werkstücke.

A. Allgemeines.

1. Unter Werkstücken aus Eisenbeton versteht man Balken, Platten, Stufen, Maste, Pfähle u. dgl., die in eigenen Werken oder abseits von der Verwendungsstelle erzeugt und nach dem Erhärten verjezt werden. Ihre Berechnung, Herstellung und Erprobung hat den Bestimmungen für Eisenbeton, Norm B 2302, 3., geänderte Ausgabe, zu entsprechen. Die beabsichtigte Verwendung ist im Bauentwurf besonders auszuweisen.

2. Sie dürfen erst nach mindestens vierwöchiger, bei der Verwendung von frühhochfestem Portlandzement nach mindestens zehntägiger Erhärtung verwendet werden. Gegen eine Überbeanspruchung oder Beschädigung der Werkstücke ist vorzujorgen. Schadhafte Stücke dürfen nicht verwendet werden und sind sogleich von der Baustelle zu entfernen.

3. Werkstücke, die nicht in jeder Lage verladen werden dürfen, sind derart zu bezeichnen, daß ihre richtige Lage sofort erkennbar ist. Auf die Beanspruchungen beim Verladen, Befördern und Verjezen ist beim Entwurf und Herstellen der Werkstücke Rücksicht zu nehmen.

4. Auf jedem Stück ist an einer auch nach dem Verjezen sichtbaren Stelle der Erzeugungstag anzugeben und eine Aufschrift oder ein Kennzeichen anzubringen, aus denen unmittelbar oder an Hand eines Verzeichnisses der Verwendungszweck, die Abmessungen sowie die Bewehrung und Betongüte des Werkstückes leicht entnommen werden können.

B. Bewehrung.

1. Die Bewehrung muß, wenn dies nach Art und Form des Werkstückes möglich ist, an den Enden sichtbar sein oder leicht sichtbar gemacht werden können.

2. Bei Werkstücken, die nach dem Verfehen durch Aufbetonieren zum endgültigen Tragwerk ergänzt werden (z. B. Rippen mit nachträglich aufbetonierten Deckenplatten), sind auch die Vorbeanspruchungen durch Eigengewicht und Auflast (z. B. durch angehängte Schalung, frisches Aufbeton u. dgl.) in der Berechnung zu berücksichtigen. Vorübergehende Unterstützungen zur Verringerung der Stützweite sind derart herzustellen, daß die Werkstücke fest und ohne unzulässige Sprengung aufliegen. Binderrippen sind während der Beförderung und bis nach dem Aufbringen des Plattenbetons gegen seitliches Ausknicken zu sichern.

C. Erprobung.

1. Die Werkstücke können sowohl vor als auch nach dem Einbau erprobt werden. Von je 100 Werkstücken sind in der Regel mindestens drei auf Bruchfestigkeit zu erproben. Die Erprobung gilt als bestanden, wenn bei Hochbauten eine mindestens $2\frac{1}{2}$ -fache, bei Straßenbrücken und sonstigen Bauwerken eine mindestens $3\frac{1}{2}$ -fache Sicherheit hinsichtlich der Gesamtbelastung erreicht wird.

2. Entspricht von den ausgewählten Stücken eines den Bestimmungen nicht, so sind von der gleichen Gruppe drei weitere Stücke auszuwählen und in gleicher Weise zu erproben.

3. Wenn von dieser Ergänzungsprobe auch nur ein Stück den Bestimmungen nicht entspricht, so können alle Stücke der geprüften Gruppe von der Verwendung ausgeschlossen werden. Das gleiche gilt, wenn von den ursprünglich ausgewählten drei Probestücken mehr als eines den Bestimmungen nicht entsprochen hat.

7. Norm B 2305 vom 1. Juni 1930.

Eisenbeton. Stiegenstufen.

A. Allgemeines.

Für die Berechnung und Herstellung der Stiegenstufen gelten die Bestimmungen der Norm B 2301, 2., geänderte Ausgabe, Einheitliche Bezeichnung im Eisenbetonbau, B 2302, 3., geänderte Ausgabe, Eisenbeton, Berechnung und Ausführung von Tragwerken, B 2303, 3., geänderte Ausgabe, Beton und Eisenbeton, Probewürfel und Probebalken, und B 2304, Eisenbeton, Bestimmungen für Werkstücke.

Maße in cm

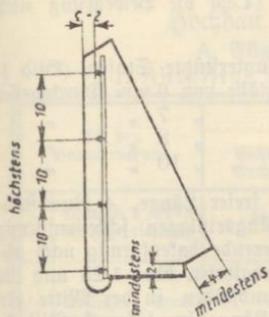


Bild 2.

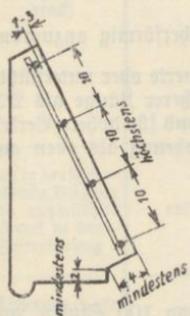


Bild 1.

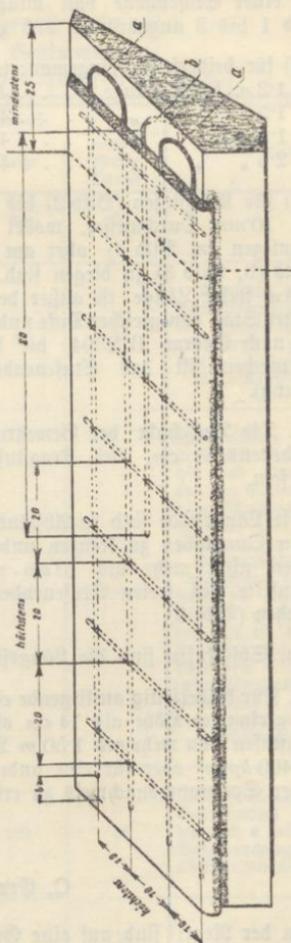


Bild 3.

B. Bewehrung.

1. Wird nicht ein genauer rechnerischer Nachweis erbracht, so ist bei einer Stufenhöhe von mindestens 14 cm die Bewehrung nach Bild 1 bis 3 anzuordnen, und zwar

a) für beiderseitig eingemauerte oder unterstützte Stufen (Bild 1) bis 1.2 m freier Länge 4	Rundstäbe von 6 mm Durchmesser
" 1.5 " " " 4	" " 7 " "
" 1.8 " " " 4	" " 8 " "
" 2.5 " " " 4	" " 10 " "

b) für Kragstufen (Bild 2) bis 1.25 m freier Länge, 4 Rundstäbe von 10 mm Durchmesser, wobei die Längseinlagen schleifenförmig einzulegen (a, Bild 3) oder am Auflagerende hakenförmig nach abwärts (b, Bild 3) zu biegen sind. Bei Kragstufen über 1.25 und bis 1.50 m freier Länge ist außer den 4 Rundstäben in der Mitte ein fünfter Stab von gleicher Dicke und 80 cm Länge einzulegen (b, Bild 3). Um nach Dnorm B 2304 die Bewehrung an den Enden sichtbar zu machen, ist das Stufenende nach Bild 3 auszubilden (Abstufung).

2. Die Deckschicht der Bewehrung darf höchstens 3 cm und muß mindestens 1 cm, bei Kragstufen (Trittseite) mindestens 2 cm dick sein.

Die Längsstäbe sind in Abständen von höchstens 20 cm mit 3 mm dicken Querstäben zu kreuzen und mit Stahldraht zu verbinden. Sie dürfen nicht mehr als 10 cm voneinander entfernt sein. Von der Stirnseite des freien Stufenendes dürfen sie nicht mehr als 6 cm abstehen (Bild 3).

In Spitzstufen sind die Längsstäbe fächerförmig anzuordnen.

3. Für beiderseitig ausliegende eingemauerte oder unterstützte Stufen von geringerer Höhe als 14 cm oder größerer Länge als 2.5 m, für Kragstufen von mehr als 1.50 m Länge und für höhere Verkehrsflächen als 400 kg/m² oder für eine andere Bewehrung als oben angegeben, ist der Spannungsnachweis zu erbringen.

C. Erprobung.

In der Regel sind auf eine Gruppe von 100 Stufen drei Stück auf Bruchfestigkeit zu erproben. Die Probe gilt als bestanden, wenn die Stufe — außer dem Eigengewicht — wenigstens die fünffache Verkehrslast trägt. Geprobte Stufen dürfen nicht verwendet werden. Im übrigen gelten hiefür sinngemäß auch die einschlägigen Bestimmungen der Dnorm B 2304.

8. Norm B 2103,
2. geänderte Ausgabe vom 1. November 1930.

Hochbau. Holzbeanspruchungen.

A. Allgemeine Bestimmungen.

1. Zulässige Beanspruchungen in kg/cm^2 .

Art der Beanspruchung	Baustoff			Bemerkungen
	Eiche Buche	Lärche	Kiefer Fichte Tanne	
a Mittiger Druck in der Faserrichtung	90	80	70	--
b Ortslicher Druck rechtwinklig zur Faserrichtung auf ganzer Breite (Schwellendruck)	40	30	20	Überstand der Schwellenenden in der Längsrichtung mindestens gleich dem $1\frac{1}{2}$ -fachen der Schwellenhöhe
c Ortslicher Druck rechtwinklig zur Faserrichtung auf einem Teil der Breite (Stempel- druck)	60	40	25	Stempelfläche höchstens halb so groß wie das Quadrat aus der Schwellenhöhe. Überstand der Schwelle über dem Stempel in der Breitenrichtung mindestens 2 cm, wenn die gedrückte Fläche gerablintig begrenzt ist. Überstand der Schwelle über dem Stempel in der Längsrichtung mindestens gleich dem $1\frac{1}{2}$ -fachen der Schwellenhöhe
d Zug in der Faserrichtung, Biegung und ausmittiger Druck in der Faserrichtung	110	100	90	Im Schwerpunkt des Querschnittes darf die nach a zulässige Beanspruchung nicht überschritten werden
e Absicherung in der Faserrichtung	15		12	--
f Dehnmaß bei Zug, Druck, Biegung	110.000			--

Art der Beanspruchung	Baustoff			Bemerkungen
	Eiche Buche	Lärche	Kiefer Fichte Tanne	
g Stülcher Druck schräg zur Faser- richtung auf ganzer Breite (Schwellendruck)	$90-50 \sin \alpha$	$80-50 \sin \alpha$	$70-50 \sin \alpha$	α (α_1 , α_2 und α_3) ... Winkel zwischen den Teilkraften P_1 bzw. P_2 und der Faser- richtung (siehe Bild). Maßgebend ist der Größtwert
h Stülcher Druck schräg zur Faser- richtung auf einem Bruchteil der Breite (Stempeldruck)	$90-30 \sin \alpha$	$80-40 \sin \alpha$	$70-45 \sin \alpha$	

2. Die unter Ziffer 1 angeführten zulässigen Beanspruchungen gelten unter der Voraussetzung, daß die Standsicherheit des Bauwerkes unter Berücksichtigung aller dafür maßgebenden Einflüsse, bei gleichzeitig ungünstigster Wirkung der ständigen Last, der Verkehrs- last einschließlich Bremswirkung und Schrägzug eines Kranes sowie Riemenzug u. dgl., des Winddruckes und der Schneelast berechnet wird. (Siehe Norm B 2101, 2., geänderte Ausgabe, Hochbau, Belastungen. Diese Beanspruchungen beziehen sich auf den ganzen Querschnitt, d. h. Kern- und Splintholz zusammen und setzen luftgetrockenes, fehlerfreies Holz ohne jede Ausbildung im gefährlichen Querschnitt oder dessen Nähe voraus. Als luftgetrockenes Holz gilt solches mit einem Wassergehalt von höchstens 15% des Darrgewichtes.

3. Für die Knickung gelten die Bestimmungen der Norm B 1002, 2. geänderte Ausgabe, Gedrückte Tragwerksteile, Berechnung auf Knickung.

4. Maßgebend für die Querschnittsbemessung ist jener Belastungsfall, der die größte Beanspruchung ergibt.

5. Für verzahnte oder verbübelte Träger ist als wirksames Trägheitsmoment:

bei 2 verzahnten oder verbübelten Balken 80%,

" 3 " " " 60% von jenem des

ganzen Querschnittes anzunehmen. Mehr als 3 Balken dürfen bei der Berechnung nicht berücksichtigt werden. Es sind Dübel aus Hartholz oder Stahl zu verwenden. Die Dübel sind bei gesprengt eingespannten Balken anzuziehen und einzubauen. Holzdübel sind so einzubauen, daß ihre Faserrichtung mit jener der Balken gleichläuft. Die Balken sind derart miteinander zu verbinden, daß sie gemeinsam wirken. Bei verbübelten Balken sind die Schrauben zwischen den Dübeln anzuordnen.

6. Zugschrauben dürfen keinen geringeren Kerndurchmesser als 13 mm aufweisen, entsprechend $\frac{5}{8}$ " oder 16 mm Gewindedurchmesser. Unter Kopf und Mutter sind Unterlagscheiben nach Norm M 5283, Rohre Unterlagscheiben für Auflage auf Holz oder nach Norm M 5284, Vierkant-Unterlagplatten für Auflage auf Holz anzubringen. Hefeschrauben dürfen keinen geringeren Kerndurchmesser als 9,5 mm, entsprechend

$1\frac{1}{2}''$ oder 12 mm Gewindedurchmesser aufweisen. Unter Kopf und Mutter sind Unterlagsscheiben nach Dnorm M 5283 bzw. M 5284 einzulegen.

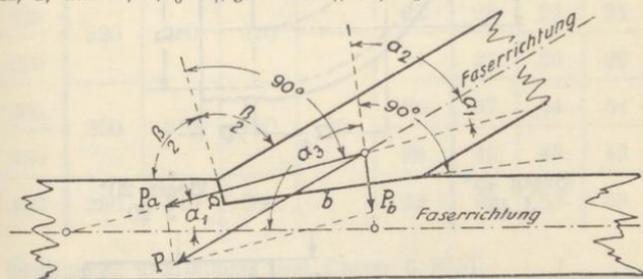
7. Die rechnungsmäßige Durchbiegung von Tragwerksteilen von begehbarer Decken und Flachdächern darf $\frac{1}{300}$, von nicht begehbaren Dächern $\frac{1}{200}$ der Stützweite nicht überschreiten.

8. Für die Berechnung wird jene Genauigkeit verlangt, die sich bei Gebrauch eines guten Rechenschiebers oder nach einem sorgfältig durchgeführten zeichnerischen Verfahren ergibt.

B. Besondere Bestimmungen.

1. Die in Abschnitt A, Ziffer 1, angegebenen zulässigen Beanspruchungen sind bei nicht luftgetrocknetem oder dauernd durchnäßigtem Holz um $\frac{1}{4}$ zu ermäßigen.

2. Bei Bauhilfsgerüsten und Bauten für vorübergehende Zwecke mit einer Benutzungsdauer bis höchstens 6 Monate dürfen die nach A, 1, und B, 1, zulässigen Beanspruchungen um $\frac{1}{4}$, bei einer Be-



nutzungsdauer bis höchstens 2 Jahre um $\frac{1}{6}$ erhöht werden. Dächer von mehr als 10 m Spannweite sind hievon ausgenommen.

3. Wenn außer den unter A, 2, genannten Einwirkungen Bremskräfte von mehr als einem Kran und bei Tragwerken von mehr als 20 m Stützweite der Einfluß des Quellens und Schwindens des Holzes gleichzeitig berücksichtigt werden, dürfen die zulässigen Beanspruchungen unter A, 1, bzw. B, 1, um $\frac{1}{6}$ erhöht werden.

4. Der Einfluß der Wärmewirkungen, des Quellens und Schwindens darf bei der Berechnung vernachlässigt werden.

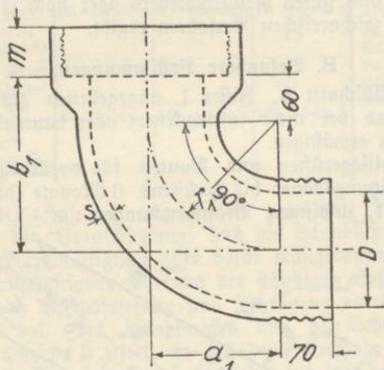
5. Bei Dach- und Hallenbauten ist die Erhöhung der unter A, 1, angeführten zulässigen Beanspruchungen um $\frac{1}{6}$ zulässig, wenn für sorgfältige Auswahl des Holzes und für eine den strengsten Anforderungen genügende Durchbildung, Berechnung und Ausführung des Bauwerkes volle Sicherheit gewährleistet ist. Falls auch die unter B, 3, genannten Einwirkungen berücksichtigt werden, dann dürfen die nach A, 1 und B, 1, zulässigen Beanspruchungen insgesamt um $\frac{1}{3}$ erhöht werden.

6. Bei Tragwerken größerer Spannweite, bei denen größere Senkungen vermieden werden sollen, z. B. Lehrgerüsten für Beton- und Eisenbetonbogen, durchlaufende Träger u. dgl., sind die zulässigen Beanspruchungen nach A, 1, den Verhältnissen entsprechend zu ermäßigen.

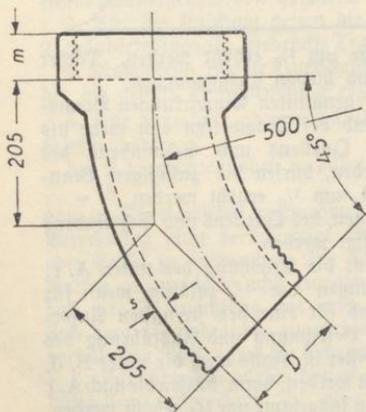
9. Norm B 8052,
2. geänderte Ausgabe vom 1. April 1931.

Steinzeug-Abflußrohre, Bogen.

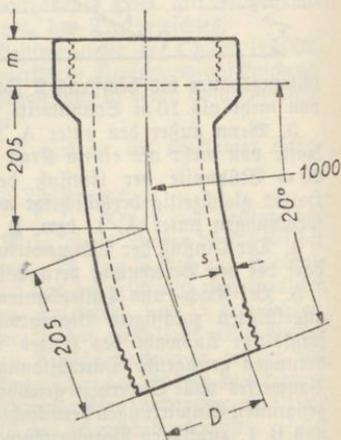
Bogen 90°
J 90



Bogen 45°
J 45



Bogen 20°
J 20



Bezeichnungsbeispiel eines Steinzeug-Bogens 45°
mit 175 mm Nennweite:

Bogen J 45 × 175 Norm B 8052.

Maße in mm, Gewichte in kg

Nennweite D	a ₁	b ₁	r ₁	m	s	Gewicht		
						J 90	J 45	J 20
100	150	210	150	60	15	8	7	7
125	170	230	170		17	10	9	9
150				65	18	13	12	12
175	200	260	200		20	16	15	15
200				70	18	17	17	
225	220	280	220		22	23	21	21
250				75	24	27	26	26
300	250	310	250		26	37	34	34
350				28	46	43	43	
400	280	340	280	32	62	53	53	

Muffenmaße und Rillung siehe Snorm B 8051.

Zulässige Abweichungen: vom Innendurchmesser $\pm 3\%$, vom Winkel $\pm 5^\circ$.

Werkstoff: Steinzeug nach Snorm.

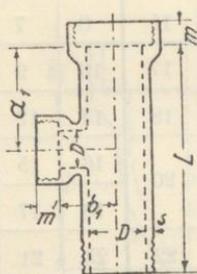
Ausführung: Innen und außen glasiert; unglasiert dürfen nur die Innenseite der Muffe und die Außenseite der Rillung des Rohrendes bleiben.

Jedes Stück muß an der Außenwandung einen deutlichen, vor dem Brennen eingepprägten Firmenstempel tragen.

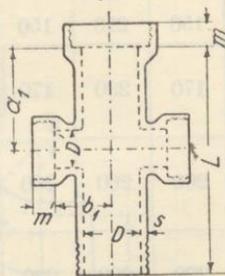
Bogen mit linker oder rechter Fußöffnung sind noch mit dem Buchstaben Pl bzw. Pr zu bezeichnen, z. B. Bogen J Pr 45 \times 175 Snorm B 8052.

10. Snorm B 8053,
2. geänderte Ausgabe vom 1. April 1931.
Steinzeug-Abflussrohre, Abzweige.

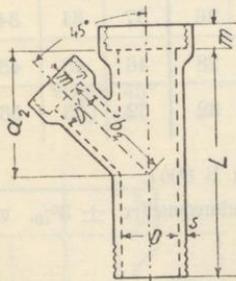
T-Stück B



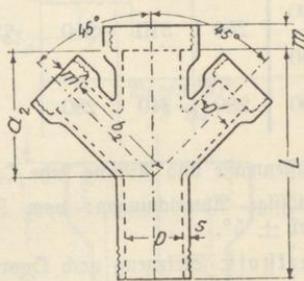
Kreuzstück BB



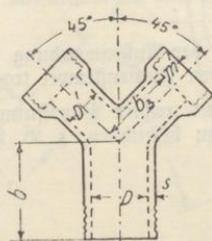
Einfachabzweig C



Doppelabzweig CC



Hosenstück HC



Bezeichnung eines Steinzeug-T-Stückes mit 150 mm Nennweite und
125 mm weitem Abzweig:

B 150/125 Snorm B 8053.

Maße in mm, Gewichte in kg

Nennweite		a ₁	a ₂	b	b ₁	b ₂	b ₃	s	m	m'	L	Gewicht				
D	D'											B	BB	C	CC	HC
100	100	180	250		120	300	150	15				13	15,5	16	19	12
125	100			250					60		500	15,5	18	17	21	13
	125	220	300		140	300	150	17		60		16	20	18,5	24	14,5
150	100			250	150							16	23	22	26	18
	125	270	330		160	300	200	18				21	25	24	28	20
	150		360		170	330			65			23	28	26	30	21
175	150					330				65		26	31	27	33	23
	175			280	200		200	20				28	32	29	38	25,5
200	150											30	35	32	37	26
	200		390						70			32	40	36	42	28,5
225	150	250					200	22		65		32,5	38	34	43	27
	200					350	250		70	600		35	40	37	46	29
250	150			300	220		200		65			39	42	40	42	30
	200						250	24	70			41	44	41	48	33
									65			47	52	48	52	35
300	150		450	350	250	450	250	26		70		50	55	52	58	40
	200								75			56	62	60	66	—
350	150				280			28		70		61	68	64	70	—
	200	240	500			500				65		75	82	78	85	—
400	150				300			32		70		76	84	82	89	—
	200															

Muffenmaße und Rillung siehe Snorm B 8051.

Zulässige Abweichungen: vom Innendurchmesser $\pm 30/0$, vom Winkel $\pm 5^\circ$.

Werkstoff: Steinzeug nach Snorm.

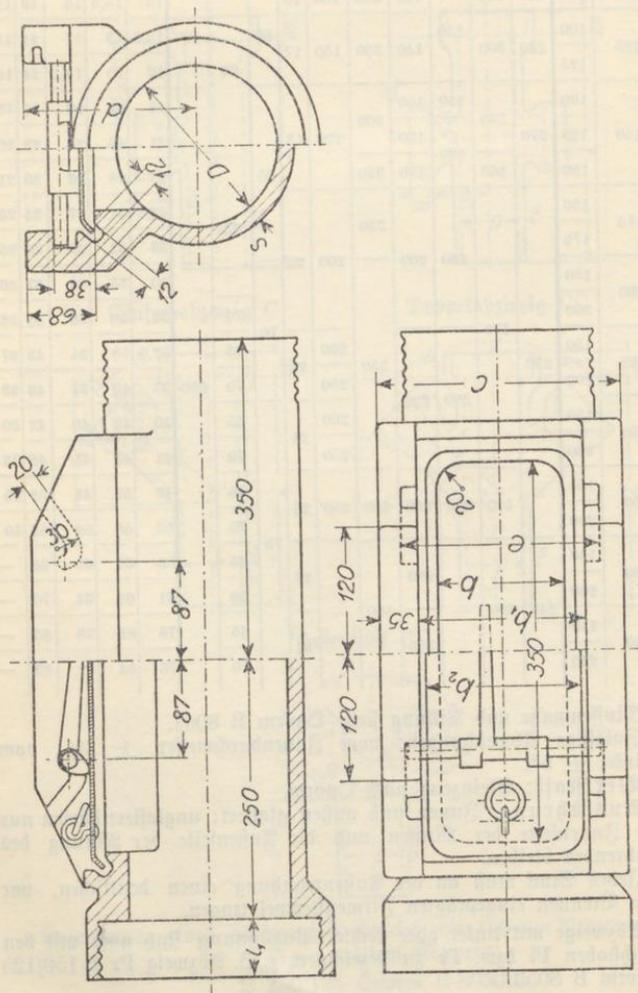
Ausführung: Innen und außen glasiert; unglasiert dürfen nur die Innenseite der Muffen und die Außenseite der Rillung des Rohrendes bleiben.

Jedes Stück muß an der Außenwandung einen deutlichen, vor dem Brennen eingepprägten Firmenstempel tragen.

Abzweige mit linker oder rechter Fußöffnung sind noch mit den Buchstaben Pl bzw. Pr zu bezeichnen, z. B. Abzweig Pr B 150/125 Snorm B 8053.

11. Norm B 8056,
2. geänderte Ausgabe vom 1. April 1931.

Steinzeug-Abflussrohre, Putzrohre.
Putzrohr P



Zu § 97.

IX. Verordnung der Landesregierung vom 6. Mai 1930
über die Anforderungen an feuerbeständige und feuer-
hemmende Baustoffe, LGBI. Nr. 47.

Auf Grund des § 97, Absatz 2, der Bauordnung für Wien vom 25. November 1929, LGBI. für Wien Nr. 11 aus 1930, werden nachstehende Bestimmungen erlassen:

I. Feuerbeständige Bauweise.

Als feuerbeständig gelten: Wände, Decken, Unterzüge, Träger, Stützen und Treppen, wenn sie unverbrennlich sind, unter dem Einfluß des Brandes und des Löschwassers ihre Tragfähigkeit oder ihr Gefüge nicht wesentlich ändern und den Durchgang des Feuers geraume Zeit verhindern.

Zm besonderen gelten als feuerbeständig:

- a) Wände aus vollfugig gemauerten Ziegeln, Kalksandsteinen, kohlefreien Schlackesteinen oder Steinen aus anderen im Feuer gleichwertigen Baustoffen von mindestens $\frac{1}{2}$ Stein Stärke, ferner Betonwände aus mindestens 10 cm starkem, unbewehrtem Kiesbeton oder aus mindestens 6 cm starkem bewehrtem Kiesbeton.
- b) Decken aus Ziegeln oder anderen unter a) aufgeführten Steinen oder Baustoffen bei Zinnhaltung der dort geforderten Mindestabmessungen.
- c) Unterzüge und Träger aus Eisenbeton. Eiserne Träger und Unterzüge gelten nur dann als feuerbeständig, wenn sie feuerbeständig ummantelt werden (siehe 1).
- d) Stützen und Pfeiler, wenn sie aus Ziegeln, Beton oder Eisenbeton oder aus natürlichem, in Feuer hinreichend erprobtem Gestein hergestellt werden. Stützen aus Granit oder Marmor gelten nicht als feuerbeständig. Stützen aus Eisen müssen allseitig feuerbeständig ummantelt sein.
- e) Dachkonstruktionen in Eisenbeton. Dachkonstruktionen aus Eisen gelten nur dann als feuerbeständig, wenn die eisernen Binderkonstruktionen feuerbeständig ummantelt werden oder wenn der Dachraum feuerbeständig abgeschlossen wird und unbenutzbar bleibt.
- f) Treppen, wenn sie aus Ziegeln, Eisenbeton, erprobtem Kunststein oder erprobtem Werkstein hergestellt sind. Freitragende Treppenstufen aus Marmor oder Granit gelten nicht als feuerbeständig.
- g) Türen, wenn sie bei amtlicher Probe einer Feuersglut von etwa 1000° mindestens $\frac{1}{2}$ Stunde Widerstand leisten, selbstzufallend eingerichtet sind und in Rahmen aus feuerbeständigen Stoffen mit mindestens 1 $\frac{1}{2}$ cm Falz schlagen und rauchsicher schließen.
- h) Verglasungen können als feuerbeständig angesehen werden, wenn sie den Einwirkungen des Feuers und Löschwassers soviel

Widerstand bieten, daß innerhalb einer $\frac{1}{2}$ stündigen Brenndauer bei der amtlichen Probe (etwa 1000°) ein Ausbrechen der Scheiben oder Verlorengehen des Zusammenhanges nicht eintritt.

i) Feuerbeständige Ummantelung. Die feuerbeständige Ummantelung der an sich nicht feuerbeständigen walz eisernen Träger und Unterzüge oder Stützen erreicht man durch allseitiges feuerbeständiges Ausmauern oder Ausbetonieren der Eisenprofile, wobei die Flanschflächen wenigstens 3 cm Deckung von Beton mit eingelegtem Drahtgewebe oder von gebranntem Ton oder anderem als gleichwertig erprobtem Baustoff erhalten müssen. Die freiliegenden Flanschflächen walz eiserner Träger zwischen Platzgewölben und in eisernen Fachwerkwänden brauchen im allgemeinen keinen besonderen Feuerchutz.

II. Feuerhemmende Bauweise.

Als feuerhemmend gelten Bauteile, wenn sie, ohne sofort selbst in Brand zu geraten, wenigstens $\frac{1}{4}$ Stunde dem Feuer erfolgreich Widerstand leisten und den Durchgang des Feuers verhindern.

Insbepondere gelten als feuerhemmend:

a) Wände, Decken, Stützen und Dachkonstruktionen aus Holz, wenn sie mit $1\frac{1}{2}$ cm starkem, sachgemäß ausgeführtem Kalkmörtelputz auf Rohrung bekleidet sind; auch Bekleidungen mit Rabitzputz oder anderen erprobten Baustoffen sind zulässig.

b) Treppen aus Sandstein, Eisen oder Hartholz, sonstige Holztreppe n und nicht feuerbeständige Steintreppen, wenn sie unterhalb $1\frac{1}{2}$ cm stark gerohrt und gepußt oder gleichwertig bekleidet sind.

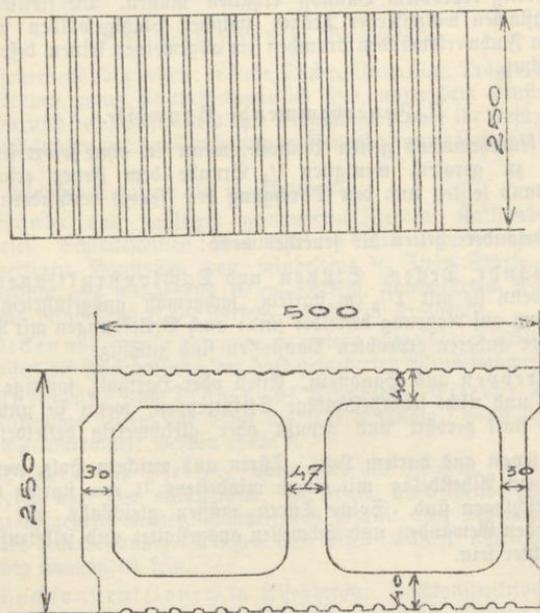
c) Türen aus hartem Holz. Türen aus weichem Holz, wenn sie über einen Abbestbelag mit einem mindestens $\frac{1}{2}$ mm starken Eisenblech beschlagen sind. Solche Türen müssen gleichfalls mit feuerhemmenden Gewänden und Schwellen ausgestattet und selbstzufallend eingerichtet sein.

Zu § 97.

X. Verordnung der Landesregierung vom 10. März 1931 über die Zulassung der von der Korkesteinsfabrik A. G. vormal s Kleiner & Hofmayer erzeugten Isotene-Bausteine, LGBl. Nr. 12.

Auf Grund des § 97, Absatz 2, der Bauordnung für Wien vom 25. November 1929, LGBl. für Wien Nr. 11 aus 1930, werden die von der Korkesteinsfabrik A. G. vormal s Kleiner & Hofmayer erzeugten Isotene-Bausteine nach den in der Beilage enthaltenen Beschreibungen und Abbildungen unter folgenden Bedingungen zugelassen:

1. Die Verwendung von Ziostone-Bausteinen ist in den Bauplänen anzuführen; die Standberechnung ist beizubringen.
2. Als Mörtel ist Portlandzementmörtel mit wenigstens 160 kg Zement auf 1 m³ feinen Sand zu verwenden. In diesem Mörtel kann bis zu einem Viertel des Zementes durch Weißkalk ersetzt werden.
3. Die Druckanspruchnahme der nutzbaren Mauerquerschnittsfläche darf höchstens 7 kg/cm² betragen. Ist die freie Mauerhöhe h größer



als das Zwölffache der Mauerstärke b (ohne Verputz), so ist der Wert der zulässigen Inanspruchnahme mit der Abminderungszahl $x = 1.90 - 0.075 h/b$ zu multiplizieren. Die Höhe tragender Mauern darf nicht mehr als das Sechzehnfache der Mauerstärke betragen.

4. Die Gebäudehöhe darf 12 m nicht überschreiten.

5. In jedem Geschoss ist ein durchlaufender, die Hauptmauer umfassender, auch als Deckenaufleger dienender Betonrost von mindestens 15 cm Höhe anzuordnen. Durch diesen Rost dürfen Rauch- und Luftabzüge geführt werden. In jedem Stockwerk ist ein Schließenetz

anzuordnen; die Hauptmauerschließen sind in den Betonrost zu verlegen. Die Hohlmauern sind in Entfernungen von höchstens 7 m und dort, wo es aus Gründen der Standfestigkeit erforderlich ist, durch geeignete Querwände oder Pfeiler zu verstärken. Für einen guten Anschluß der Zwischenmauern an die Hauptmauern ist Sorge zu tragen.

6. Rauchfänge sind voll zu mauern.

7. Beiderseits aufliegende Stufen dürfen nicht unmittelbar in Hohlmauern eingreifen. Es ist zumindest bei den Stufenaufslagern Stampfbeton oder volles Mauerwerk in solchem Ausmaß auszuführen, daß eine Störung des Steinverbandes oder ein Verhau der Steine vermieden wird. Hohlmauern dürfen nicht als Auflager freitragender Stufen verwendet werden.

8. Das Grundmauerwerk ist mindestens bis auf eine der Sohlenbreite gleiche Höhe aus Vollmauerwerk herzustellen und in gleicher Weise zu verbreitern wie bei vollem Mauerwerk.

9. Die Änderung oder Ergänzung der vorstehenden Bedingungen nach Maßgabe der Erfahrung bleibt vorbehalten.

Beilage.

Beschreibung.

Hofstone-Steine sind aus einem Gemenge von Kieselgur, Kalk, Portlandzement und Sägespänen erzeugte Hohlsteine mit einem Raumgewicht von 670 kg/m^3 und einer Wasseraufnahmsfähigkeit von höchstens 35 Gewichtsprozenten. Sie sind 50 cm lang, 25 cm dick und 25 cm hoch, besitzen zwei lotrechte Hohlräume und eine Außenwandstärke von 40 mm. Die Steine werden mit verlängertem Portlandzementmörtel voll auf Fug vermauert, so daß die Zwischenstege sich decken und lotrechte, durchgehende Hohlräume entstehen, die zur Verbesserung der Wärmehaltung in Abständen von etwa 1 m waagrecht abgedeckt werden. Zur Versteifung werden Hohlräume an den Gebäudeecken und in Abständen von höchstens 7 m auch dazwischen liegende Hohlräume ausbetoniert und mit Rundeißen nach Erfordernis bewehrt. In jedem Geschoß wird ein Schließenrost von mindestens 15 cm Höhe aus bewehrtem Beton angeordnet, der auch als druckverteilendes Deckenauflager dient.

Zu § 97.

XI. Verordnung der Landesregierung vom 10. März 1931 über die Zulassung der Böhler-Stahlbauweise, Bauart Ing. Alfred Schmid, LGBl. Nr. 23. 1)

Auf Grund des § 97, Absatz 2, der Bauordnung für Wien vom 25. November 1929, LGBl. für Wien Nr. 11 aus 1930, wird die Böhler-Stahlbauweise, Bauart Ing. Alfred Schmid, nach den in der Beilage enthaltenen Beschreibungen und Abbildungen unter folgenden Bedingungen zugelassen:

1. Böhler-Stahlhäuser dürfen nur in den im § 102, Absatz 1, der Bauordnung angeführten Fällen Verwendung finden.
2. Die Hauptmauern dürfen nur mit Baustoffen, die als feuerbeständig anerkannt sind, verkleidet werden.

Beilage.

Beschreibung.

Die Böhler-Stahlbauweise ist dadurch gekennzeichnet, daß das tragende Stahlgerüst der Hauptmauer mit den eisernen Deckenträgern und dem Dachstuhlwerk derart starr zu einem gemeinsam wirkenden Tragwerk verbunden ist, daß es die Gebäudelasten, Wind-, Schnee- und andere Beanspruchungen aufzunehmen vermag.

Die einzelnen Teile sind nach einem Einheitsmaß genormt, so daß die Gebäude als ein Vielfaches dieses Maßes gebildet werden können.

Die Außenwände bestehen aus U-förmigen Stahlständern von 4 bis $4\frac{1}{2}$ mm Dicke, die in 1 m Abstand voneinander angeordnet und durch dazwischen eingeschraubte Tafeln aus $1\frac{1}{2}$ mm dickem Stahlblech versteift werden. Die Stahlblechtafeln werden untereinander und mit den Ständern mit der erforderlichen Anzahl Schrauben von $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser verbunden. Die genormten Ausmaße der einzelnen Bauteile sind aus der beiliegenden Zusammenstellung zu entnehmen.

Alle Eienteile werden rostficher angestrichen. Zum Zwecke des Blitzschutzes wird das Stahltragwerk mit Kupferplatten geerdet.

Die Stahlständer werden in Ausparungen des Grundmauerwerkes eingelassen und mit Zementmörtel vergossen. Gegen Wärmeabgabe an das Grundmauerwerk werden sie besonders geschützt.

Die Außenwände sind in üblicher Weise gegen das Grundmauerwerk und durch Einlage einer 5 cm dicken Schutzschicht auch gegen Wärmeabgabe geschützt.

Das Stahlgerippe wird außenseitig mit behördlich anerkannten Bauplatten verkleidet. Die Platten werden mit Spießen aus Stahl-

1) Siehe Anhang III (Zeichnungen).

blech, die an den Tragrippen angeschraubt sind, in der Weise verbunden, daß sie an das Gerippe angedrückt und dadurch von den Spießen, die gespaltene Enden haben, durchstoßen werden. Hierauf werden diese Enden rechtwinklig umgebogen und in die Platte eingeschlagen. Jede Platte wird von sechs Spießen gehalten. Die Stoß- und Lagerfugen der Verkleidungsplatten werden mit Zementmörtel ausgefüllt. Die Außenseite wird wetterfest verputzt. Innenseitig wird das Gerippe in gleicher Weise mit unmittelbar an den Stahltafeln anliegenden und mit Spießen befestigten, dünneren, verputzten Bauplatten verkleidet. Auf diese Weise entsteht eine $17\frac{1}{2}$ cm dicke Mauer mit einer der Stärke der Stahlwandrippen entsprechenden, oben abgedeckten Zwischenluftschicht, die zur Erhöhung des Wärmeschutzes beiträgt. In der Regel werden zur Verkleidung außen 5 cm und innen $2\frac{1}{2}$ cm dicke Heraklithplatten verwendet, wodurch der Wärmeschutz einer 38 cm dicken, gemauerten Ziegelwand übertrossen wird.

Bei den Mittelmauern werden $7\frac{1}{2}$ cm dicke Bauplatten zwischen die Stahlrippen eingeschoben und mit ihnen verbunden. Die Rippen werden mit Fußträgern umhüllt und die ganze Wand beiderseits verputzt. Die Decke wird unter Verwendung der Deckenträger in üblicher Weise hergestellt. Die Zwischenwände bestehen aus Bauplatten und werden verputzt.

Die Rauchfänge werden in der Regel gemauert.

Fenster und Türen sind entsprechend den Einheitsmaßen der Bauteile genormt.

Es werden Wangenstiegen, die in jedem Stockwerk auf Stahlträgern aufrufen, eingebaut, so daß auch für die Stiegenhausmauern Bauplatten verwendet werden können.

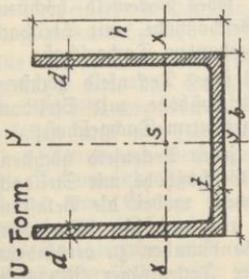
Zusammenstellung der Wandständer und Deckenträger.

I. Außenwandständer, durch Decken belastet oder unbelastet, sowie Mittelwandständer für Bauten mit

a) eingeschossigem Doppeltrakte, wobei jedes Deckenfeld höchstens 5 m Spannweite aufweisen darf, 3 m Geschößhöhe, mit Steildach, einer Dachneigung von 45° und mit ausgebautem Dachgeschöß;

b) zweigeschossigem Doppeltrakte, wobei jedes Deckenfeld höchstens 4 m Spannweite aufweisen darf, 3 m Geschößhöhe, mit Steildach, einer Dachneigung von 45° und mit ausgebautem Dachgeschöß;

c) dreigeschossigem Doppeltrakte, wobei jedes Deckenfeld höchstens $4\cdot5$ m Spannweite aufweisen darf, $2\cdot90$ m Geschößhöhe, mit Steildach, einer Dachneigung von 45° , mit Dachboden, wobei die Belastung durch das Dach auf die Außenwände und auf die Mittelwand verteilt wird. Um ein Ausknicken der Wandständer zu verhindern, sind in den Außenwänden unterhalb der Deckenträger Ringanker aus Winkelleisen und in den Mittelwänden Querriegel aus Winkelleisen anzuordnen.

U-Form	h mm	b mm	d mm	t mm	Gewicht kg/m	Fläche cm ²	Trägheitsmoment cm ⁴		Widerstandsmoment cm ³	
							J _x	J _y	W _x	W _y
	75	80	4	4 1/2	7.26	9.24	54.89	103.15	11.02	25.78

II. Deckenträger als Durchlaufträger.

Spannweite (l) der Deckenfelder in m	U-Form	h mm	b mm	d mm	t mm	Gewicht kg/m	Fläche cm ²	Trägheitsmoment cm ⁴		Widerstandsmoment cm ³	
								J _x	J _y	W _x	W _y
$l_1 = l_2 = 4.0$ ober $l_1 = 3.0, l_2 = 4.0$	ÖNP 12	120	55	7	10 1/2	14.77	18.81	409.68	50.09	68.28	13.31
$l_1 = l_2 = 5.0$ ober $l_1 = 4.0, l_2 = 5.0$	ÖNP 14	140	60	7 1/2	11	17.58	22.40	662.21	69.94	94.60	16.74

Zu § 97.

XII. Verordnung der Landesregierung vom 27. Mai 1931 über die Zulassung der von der „Kromag“ A. G. für Werkzeug- und Metallindustrie Hirtenberg, N. D., erzeugten Holzverbinder (Ringdübel), LGBl. Nr. 29.

Auf Grund des § 97, Absatz 2, der Bauordnung für Wien vom 25. November 1929, L. G. Bl. für Wien Nr. 11 aus 1930, werden die von der „Kromag“ A. G. für Werkzeug- und Metallindustrie, Hirtenberg, N. D., erzeugten Holzverbinder (Ringdübel) nach der in der Beilage enthaltenen Beschreibung und Abbildung unter folgenden Bedingungen zugelassen:

1. Die Ringe müssen so sorgfältig eingepreßt werden, daß die Hölzer nicht aufgespalten oder sonst beschädigt werden.

2. Bei gleichgerichtetem Kraftanschluß und bei Verwendung lufttrockenen Weichholzes (Fichte, Tanne, Kiefer mit nicht mehr als 15% Feuchtigkeitsgehalt) gelten für die Einzelverbinder folgende zulässige Lastwerte:

Holzverbinder Nr.	Zulässige Regellast in kg für einen Holzverbinder
1	700
2	950
3	1200
4	1300
5	1600
6	1800

3. Im Falle eines Kraftanschlusses in rechtem Winkel haben von den unter Punkt 2 angegebenen Lastwerten nur 40%, im Falle eines Kraftanschlusses in einem Winkel von 45° 80% als zulässig zu gelten. Wirken zwei Holzverbinder hintereinander, so sind die Regellwerte für jeden einzelnen um 20% zu vermindern.

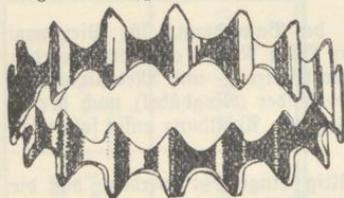
4. Übersteigt der Feuchtigkeitsgehalt des Holzes 15%, so sind nur rund zwei Drittel der Lastwerte nach den Punkten 2 und 3 zulässig.

5. Höhere Lasten können im Einzelfalle zugelassen werden, wenn durch Versuche einwandfrei nachgewiesen wird, daß dies ohne Gefährdung der Sicherheit möglich ist.

6. Die Abänderung oder Ergänzung der vorstehenden Bedingungen sowie die Zurücknahme dieser Zulassung bleibt nach Maßgabe der Erfahrung vorbehalten.

Beschreibung.

Der Kromag-Holzverbinder ist ein grob gezahnter, geschlossener Ring aus $1\frac{1}{2}$ mm dickem, brüniertem oder verzinktem Stahlblech,



der in die miteinander zu verbindenden Hölzer eingepreßt wird. Zur Verhinderung der seitlichen Verschiebung der Hölzer gegeneinander wird in der Ringmitte ein Schraubenbolzen mit entsprechenden Unterlagscheiben angeordnet.

Die Zähne sind spitz, nach außen gewölbt, 25 mm hoch und 18 mm breit. Die Ringbreite beträgt an der schwächsten Stelle 6 mm.

Nachstehende Zahlentafel gibt die Abmessungen jener sechs Größen von Kromag-Holzverbindern, deren fabrikmäßige Herstellung beabsichtigt ist, an.

Holzverbinder Nr.	Äußerer Durchmesser	Mindest- breite der Hölzer	Bolzen- durchmesser	Unterlagscheiben
1	54	76	12·7	50/50/6
2	70	102	16·0	65/65/6
3	95	127	19·0	75/75/8
4	114	153	19·0	90/90/10
5	140	178	22·0	100/100/10
6	159	203	25·5	115/115/10

Zu § 97.

XIII. Verordnung der Landesregierung vom 27. Mai 1931 über die Zulassung der von der Österreichisch-Ungarischen Baugesellschaft erzeugten Rapid-Ziegeldecke, LGBl. Nr. 30.

Auf Grund des § 97, Absatz 2, der Bauordnung für Wien vom 25. November 1929, LGBl. für Wien Nr. 11 aus 1930, wird die von der Österreichisch-Ungarischen Baugesellschaft erzeugte Rapid-Ziegeldecke nach der in der Beilage enthaltenen Beschreibung und den Abbildungen unter folgenden Bedingungen zugelassen:

1. Die beabsichtigte Ausführung ist in den Bauplänen ersichtlich zu machen und mit Einzelzeichnungen und Tragfähigkeitsberechnungen zu belegen.

2. Schwachbrandziegel dürfen nicht verwendet werden.

3. Die Balken und die Decke sind wie Eisenbetontragwerke zu berechnen.

4. Die Stoßfugen der Hohlziegel sind satt mit Portlandzementmörtel auszufüllen.

5. Die Hohlziegel sind vor der Vermörtelung und die Balken nach dem Abbinden der bewehrten Betonzone reichlich zu nassen.

6. Die Zugeisen der Balken sind an den Enden mit entsprechenden, sichtbaren Haken zu versehen.

7. Die Balken dürfen bei Verwendung von frühhochfestem Portlandzement frühestens nach zehn Tagen, bei Verwendung von gewöhnlichem Portlandzement nicht vor Ablauf von vier Wochen nach Fertigstellung vom Erzeugungsorte abbefördert oder verlegt werden. In der Zwischenzeit sind die Balken vor Erschütterung zu bewahren. Die Balken dürfen nur in der richtigen Lage befördert werden.

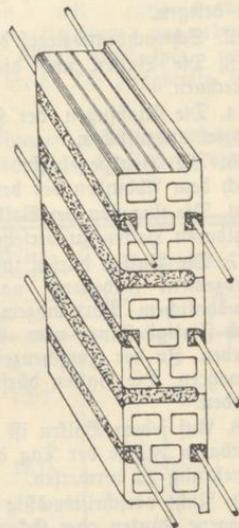
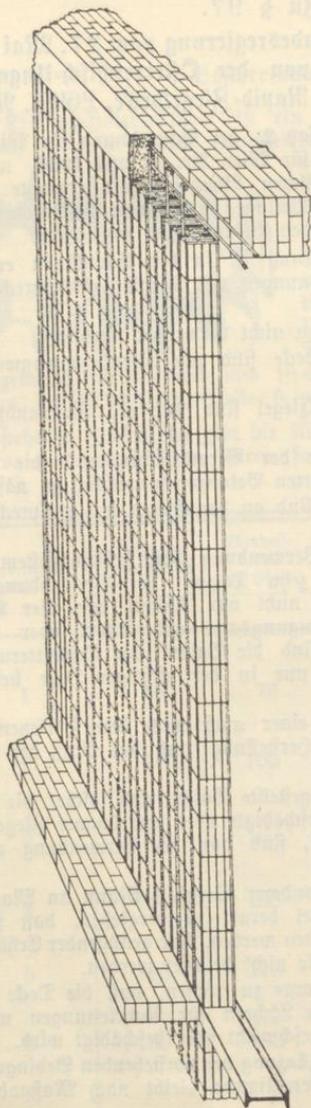
8. Auf jedem Balken ist an einer auch nach dem Versehen noch sichtbaren Fläche der Tag der Herstellung und das Maß der Eisenbewehrung zu vermerken.

9. Nicht vorschriftsmäßig hergestellte Balken und solche, die abgeschlagene Kanten oder Ecken, beschädigte oder verkrümmte Ziegelstege, Risse oder Sprünge aufweisen, sind von der Verwendung auszuschießen.

10. Die Balken sind mit besonderer Sorgfalt Mann an Mann zu verlegen und mit Zementmörtel derart zu vergießen, daß sie zu einer einheitlichen Platte verbunden werden. Vor genügender Erhärtung des Fugenmörtels darf die Decke nicht belastet werden.

11. Der Bauführer hat Vorkehrung zu treffen, daß die Decke durch Einstemmen von Schlüzen oder Löchern für Rohrleitungen u. dgl. an ungeeigneten Stellen nicht geschwächt oder beschädigt wird.

12. Die Abänderung oder Ergänzung der vorstehenden Bedingungen sowie die Zurücknahme dieser Bewilligung bleibt nach Maßgabe der Erfahrung vorbehalten.



Beilage.

Beschreibung.

Die Rapid-Ziegeldecke ist eine Hohlsteindecke, die durch Verlegung von Hohlsteinbalken Mann an Mann ohne jede Schalung hergestellt wird. Dadurch entsteht eine geschlossene Untersicht, in der Draufsicht verbleiben jedoch zwischen den einzelnen Balken 2cm Fugen, die mit Zementmörtel ausgegossen werden, so daß eine einheitlich verbundene Decke gebildet wird.

Die Deckenbalken werden auf einem Werkplatze oder auf der Baustelle derart hergestellt, daß die Rapidziegel auf einer ebenen Arbeitsbühne, nachdem sie mit einer Schichte möglichst steifen Mörtels versehen worden sind, unter leichtem Druck aneinandergereiht werden. Die Hohlräume werden, damit der Mörtel nicht eindringen kann, während der Arbeit mit Formblechen verschlossen. Dann werden die Stoßfugen mit dünnflüssigem Mörtel vollständig ausgefüllt und, nachdem die Bewehrungsseisen eingelegt sind, die oberen und unteren Ruten ausbetoniert. Die Rapidziegel sind gebrannte Hohlziegel von 15, 18 und 20cm Höhe, 18cm Breite und 20cm Länge. Die Ziegel sind allseits gerillt, damit der Beton und der Unterputz besser haftet.

Zu § 97.

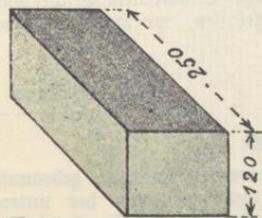
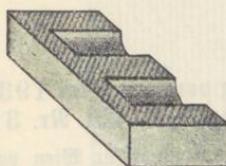
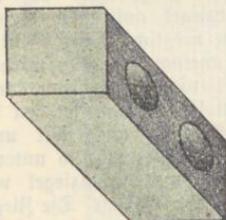
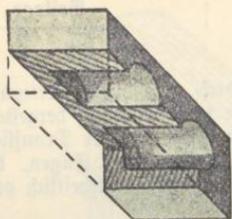
XIV. Verordnung der Landesregierung vom 27. Mai 1931 über die Zulassung von „Avan“ Ziegeln, LGBl. Nr. 31.

Auf Grund des § 97, Absatz 2, der Bauordnung für Wien vom 25. November 1929, LGBl. für Wien Nr. 11 aus 1930, werden „Avan“ Ziegel nach der in der Beilage enthaltenen Beschreibung und den Abbildungen überall dort zugelassen, wo Hohlziegel verwendet werden dürfen.

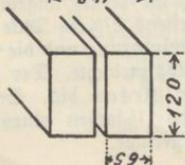
Beilage.

Beschreibung.

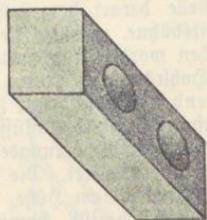
Der „Avan“ Ziegel unterscheidet sich vom gewöhnlichen, gebrannten Mauerziegel dadurch, daß er dicker ist und zwei von der unteren Begrenzungsfläche in den Ziegel ragende zylindrische Hohlräume von ungefähr $7\frac{1}{2}$ cm Durchmesser besitzt, die derart angeordnet sind, daß ringsum ein Ziegelförper von mindestens $2\frac{1}{2}$ cm Dicke verbleibt. Zweck der Hohlräume ist eine Gewichtsverminderung und die Schaffung von Luftkammern zur Erhöhung der Wärmedichte. Der Ziegel ist 25cm lang, 12cm breit und 14,2 oder 10,4cm dick. Seine Dicke entspricht somit etwa dem doppelten oder $1\frac{1}{2}$ fachen eines gewöhnlichen Mauerziegels vermehrt um die Lagerfuge.



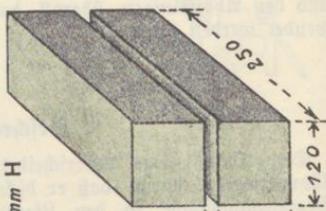
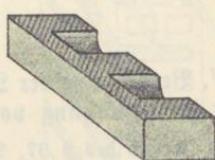
$2 \times 65 = 142 \text{ mm H}$



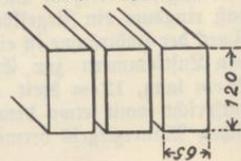
Untersicht



Schnitt



$3 \times 65 = 2 \times 104 \text{ mm H}$



XV. Verordnung der Wiener Landesregierung vom 3. November 1931 für den Bau und Betrieb von Aufzügen (Aufzugsverordnung) LGBl. Nr. 47. 1)

Auf Grund des § 108 des Gesetzes vom 25. November 1929, LGBl. für Wien Nr. 11 von 1930 (Bauordnung für Wien), wird verordnet:

§ 1. (1) Den Bestimmungen dieser Verordnung einschließlich der Musterblätter 1 bis 7, die einen Teil der Verordnung bilden, sind alle neu zu errichtenden ständigen Aufzugsanlagen mit mehr als 2 m Hubhöhe unterworfen, deren Fördergeräte (Fahrkörbe, Fahrstühle, Kammern, Zellen, Plattformen u. dgl.) zwischen Führungsschienen (als solche gelten auch gespannte Drähte und Drahtseile) bewegt werden und die sie nicht verlassen.²⁾

(2) Ausgenommen sind:

a) Aufzüge in Bergwerken und Aufzüge der der Aufsicht der Eisenbahnbehörde unterstehenden Eisenbahnen;

b) Verankervorrichtungen in Theatern, Hebebühnen für Kraftfahrzeuge, Fahrtreppen, Bremsaufzüge, Bauaufzüge, Ablassvorrichtungen, Schrägaufzüge und aufzugähnliche Einrichtungen, die zur Bedienung von Maschinen, Öfen, Generatoren u. dgl. dienen. Die notwendigen Sicherheitseinrichtungen für solche Anlagen sind in jedem einzelnen Fall unter sinnemäßer Anwendung dieser Verordnung festzusetzen;

c) kleine Lastenaufzüge mit Handbetrieb für Lasten bis 20 kg Tragfähigkeit³⁾ (Speisen-, Schriftenaufzüge u. dgl.); diese sind jedoch derart anzulegen, daß eine Gefährdung von Menschen, insbesondere ein Einklemmen der Hände, vermieden wird.

§ 2. (1) Für den Bau und Betrieb von Aufzügen gelten, abgesehen von den sonstigen gesetzlichen Vorschriften, die anerkannten Regeln der Wissenschaft und Technik und die vom Österreichischen Normenausschuß für Industrie und Gewerbe („Önig“) herausgegebene Norm („Önorm“) B 2071, betreffend die Vorschriften für den Bau und Betrieb von Aufzügen.

(2) Ausführungsarten, die von diesen Vorschriften abweichen, können zugelassen werden, wenn der Nachweis der genügenden Sicherheit erbracht ist.

(3) Aufzüge dürfen nicht als Ersatz für die in der Bauordnung vorgeschriebenen Stiegen angewendet werden.

§ 3. (1) Zur Errichtung oder wesentlichen Veränderung eines Aufzuges für Personenbeförderung ist vor Baubeginn die Bewilligung der Baubehörde zu erwirken.

¹⁾ Die in der Bdg. enthaltenen Marginalien wurden wegen Raumangel weggelassen; jenen Bestimmungen, die nach § 16 der Verordnung rückwirkende Kraft haben, wurde von den Verfassern ein „R“ beigelegt.

²⁾ Richtig: „ . . . bewegt werden und sie nicht verlassen“.

³⁾ Richtig: „c) kleine Lastenaufzüge mit Handbetrieb bis 20 kg Tragfähigkeit“.

(2) Dem Ansuchen um die Baubewilligung sind in dreifacher Ausfertigung die Pläne, die Beschreibung der Aufzugsanlage und die Festigkeitsberechnung ihrer wesentlichen Tragteile beizufügen.

(3) Die Pläne haben zu enthalten: einen Lageplan im Maßstab 1:300, zwei aufeinander senkrecht stehende Längenschnitte der Aufzugsanlage und die Grundrisse der Geschosse, der Triebwerks- und Tragrollenräume im Maßstab 1:50. Die erforderlichen Einzelheiten sind in einem entsprechend größeren Maßstab darzustellen.

(4) Für die Beschreibung und die Berechnung sind die Musterblätter 1 und 2 zu benützen.

(5) Bei Änderungen an Personenaufzügen können sich die Pläne auf die zur Beurteilung des Ansuchens erforderlichen Teile beschränken.

(6) Die Baubewilligung für einen Personenaufzug ist gesondert von der Baubewilligung für den Hausbau zu erwirken, wenn sich diese nicht auch auf den Aufzug erstreckt hat.

(7) Für die Aufstellung eines Lastenaufzuges genügt in der Regel eine Anzeige nach § 61 der Bauordnung für Wien. Der Anzeige ist eine Beschreibung der Aufzugsanlage anzuschließen.

§ 4. Die Pläne, die Beschreibung und die Berechnungen müssen vom Grundeigentümer, vom Bauwerber, von dem Verfasser und vom Aufzugserbauer unter Beisehung ihrer Eigenschaft und, wenn auch Baumeisterarbeiten erforderlich sind, außerdem von dem hierfür verantwortlichen Ausführer unterfertigt sein. Im übrigen gelten die Bestimmungen des § 65 der Bauordnung für Wien.

§ 5. Die Bauwerber haben sich zur Errichtung einer Aufzugsanlage der hiezu befugten Gewerbetreibenden zu bedienen.

§ 6. (1) Vor Inbetriebnahme einer jeden genehmigungs- oder anzeigepflichtigen Aufzugsanlage ist bei der Baubehörde um Erteilung der Benützung(s-Betriebs-)bewilligung anzufuchen. Sie entfällt nur dann, wenn der Aufzug zu einem Gewerbebetrieb gehört und für ihn eine gewerbebehördliche Betriebsbewilligung erforderlich ist.

(2) Dem Ansuchen um Benützungsbewilligung sind anzuschließen:

a) der Befund des Sachverständigen (§ 7 der Verordnung) über die Abnahmeprüfung (§ 18 der Norm),

b) zwei Abdrücke der Betriebsvorschriften (§ 17, Absatz 1, der Norm),¹⁾

c) zwei Abdrücke der Wartungsvorschriften für den Triebwerksraum (§ 17, Absatz 5, der Norm),

d) das Aufzugsbuch (§ 12 der Verordnung) mit dem Befähigungsnachweis des Aufzugswärter(s) (-führer(s)) (§ 9, Absätze 1 und 4, der Verordnung).²⁾

¹⁾ Wichtig: „(§ 17, Abs. 5, der Norm)“. Da aber nach § 9, Abs. 7, der Betrieb auch nur nach Maßgabe der Benützungsvorschrift zulässig ist, so sind außerdem zwei Abdrücke der Benützungsvorschrift anzuschließen (§ 17, Abs. 1, der Norm).

²⁾ Wichtig: „(§ 9, Abs. 1, 3 und 4, der Verordnung)“.

(3) Wesentlich abgeänderte Aufzugsanlagen bedürfen einer Genehmigungsbewilligung, wenn sie in der Baubewilligung ausdrücklich vorgeschrieben wurde.

§ 7. Über die Abnahmeprüfung ist vom Sachverständigen ein Befund nach Musterblatt 3 auszustellen und ein Vermerk in das Aufzugsbuch einzutragen.

§ 8. (1) Aufzüge für Personenbeförderung und Lastenaufzüge mit Führerbegleitung sind im Sinne des § 19 der Norm auf Kosten des Aufzugsbesizers von einem Sachverständigen alle drei Monate, Lastenaufzüge ohne Führerbegleitung alle sechs Monate regelmäßig zu überprüfen.

(2) Der Befund der Überprüfungen ist vom Sachverständigen in das Aufzugsbuch einzutragen.

(3) Vorgefundene Mängel sind vom Aufzugsbesizer innerhalb einer vom Sachverständigen zu stellenden Frist zu beseitigen. Kommt der Aufzugsbesizer den Weisungen des Sachverständigen nicht nach, so hat dieser die Behörde zu verständigen.

(4) Unbeschadet der laufenden Überprüfung von Aufzügen durch den Sachverständigen müssen die in der Betriebsvorschrift vorgesehenen Überprüfungen durch den Aufzugswärter vorgenommen werden.

§ 9. (1) Für die Bedienung der Aufzüge sind geprüfte Aufzugswärter zu bestellen; neben diesen können auch Führer verwendet werden.

(2) Der Aufzugswärter (-führer) muß während der Fahrt im Bereiche der Steuerung bleiben. Bei Selbstfahrern (§ 11 der Verordnung)¹⁾ und bei Umlaufaufzügen (§§ 2, 3 und 6 der Norm)²⁾ genügt es, wenn der Aufzugswärter während der Betriebszeit im Hause anwesend und leicht erreichbar ist.

(3) Der Aufzugswärter muß mindestens 18 Jahre alt, verlässlich und von einem Sachverständigen geprüft sein. Bei der Prüfung muß er den Nachweis erbringen, daß er mit der Einrichtung, dem Betriebe und den Betriebsvorschriften der Aufzugsanlage vertraut ist. Hierüber hat der Sachverständige ein Zeugnis nach Musterblatt 4 auszustellen. Von der Kenntnis des Triebwerkes kann abgesehen werden, wenn zu seiner Beaufsichtigung ein eigener Fachmann bestellt ist. Der Aufzugswärter hat die schriftliche Erklärung abzugeben, daß er die Bedienung des Aufzuges verantwortlich übernommen hat. Das Zeugnis ist in das Aufzugsbuch einzuhängen. Die Zulassung gilt jedoch nur für den Aufzug, auf den sich die Prüfung bezogen hat.

(4) Der Führer muß mindestens 16 Jahre alt sein und im übrigen den Bedingungen des Absatzes (3) mit Ausnahme der Kenntnis des Triebwerkes entsprechen.

¹⁾ Richtig: „(§ 3, Abs. 6, der Norm)“.

²⁾ Richtig: „(§ 2 der Norm)“.

(5) Im Falle der Erkrankung oder Beurlaubung des Aufzugswärterers kann der Aufzug vorübergehend von einem Führer bedient werden.

(6) Die Behörde kann das Zeugnis Aufzugswärtern und -führern entziehen, die sich als unzuverlässig oder unfähig erwiesen haben. Der zuständige Sachverständige ist hievon unverzüglich zu verständigen.

(7) Für den Betrieb und die Wartung der Aufzüge gelten die Vorschriften der Musterblätter 5, 6 und 7. Ein Abdruck der Benützungsvorschriften ist bei allen Lade- und Einsteigstellen und, wenn Personen mitfahren, auch ihm Fahrkorb auszuhängen, je ein Abdruck der Betriebs- und Wartungsvorschriften ist im Triebwerksraum anzuschlagen.

R § 10. Die Behörde kann mangelhafte oder nicht vorschriftsmäßig überprüfte Aufzüge sperren. Die Aufzugsbesitzer, -wärter und -führer sind verpflichtet, Aufzüge, die sie als nicht betriebsfähig erkennen, sofort außer Betrieb zu setzen. Solche Aufzüge dürfen erst nach Überprüfung durch den Sachverständigen wieder benützt werden.

R § 11. Bei Selbstfahrern (§ 3, Absatz 1, der Norm)¹⁾ ist die gleichzeitige Beförderung von mehr als sechs Personen verboten. In Anlagen mit besonders starkem Verkehr, in Hotels, Geschäftshäusern, Fabriken und öffentlichen Gebäuden, dürfen Selbstfahrer nur ausnahmsweise, wenn hinreichende Gründe vorliegen, von der Behörde zugelassen werden.

R § 12. (1) Über jeden Aufzug ist ein von der Baubehörde aufgelegtes und beim Österreichischen Normenausschuß für Industrie und Gewerbe²⁾ zu beziehendes Aufzugsbuch zu führen.

(2) In das Aufzugsbuch ist das Ergebnis der laufenden Überprüfung vom Sachverständigen einzutragen und vom Aufzugswärter mitfertigen zu lassen. Mängel oder Gebrechen sind vom Aufzugswärter dem Aufzugsbesitzer oder seinem Stellvertreter mitzuteilen, der in der Spalte „Anmerkung“ die Kenntnisaufnahme durch seine Unterschrift zu bestätigen hat.

(3) Das Aufzugsbuch muß zur Einsicht der Behörde und des Sachverständigen jederzeit bei der Aufzugsanlage bereitgehalten werden.

§ 13. (1) Als Sachverständige zur Überprüfung von Aufzugsanlagen im Sinne dieser Verordnung gelten:

a) die Ziviltechniker im Rahmen ihrer Befugnisse und
b) alle jene Fachleute, die über ihr Ansuchen auf Grund eines Zeugnisses nach § 14 dieser Verordnung von der Behörde anerkannt worden sind.

(2) Über die unter Punkt b) genannten Sachverständigen hat die Behörde ein Verzeichnis zu führen. Zu diesem Zwecke sind sie ver-

¹⁾ Richtig: „(§ 3, Abs. 6, der Norm)“.

²⁾ III., Lothringerstraße Nr. 12.

pflichtet, im Jänner jedes Jahres der Behörde die Ausübung ihrer Befugnis anzuzeigen.

(3) Alle Sachverständigen, die die Überprüfung von Aufzügen übernommen haben, sind verpflichtet, die vorgeschriebenen regelmäßigen Überprüfungen vorzunehmen und, falls sie zeitweise verhindert sind, im Einvernehmen mit dem Aufzugsinhaber für eine Überprüfung durch einen anderen Sachverständigen zu sorgen.

(4) Die im Zeitpunkte des Wirksamkeitsbeginnes dieser Verordnung in Kraft stehenden Befugnisse werden durch diese Verordnung nicht berührt.

§ 14. (1) Die Befähigung (§ 13, Absatz 1, Punkt b, der Verordnung) ist durch Zeugnisse über die schulmäßige Ausbildung, praktische Verwendung und Erfüllung der Erfordernisse für Bewerber um die Unterstufe nach den Bestimmungen der Elektroinstallationsverordnung nachzuweisen.

(2) Als schulmäßige Ausbildung wird anerkannt:

a) die mit Erfolg abgelegte zweite Staatsprüfung an der Fakultät für Maschinenwesen oder Elektrotechnik einer inländischen technischen Hochschule oder der Fakultät für Berg- und Hüttenwesen einer inländischen montanistischen Hochschule;

b) die Erlangung des Absolutatoriums der Fakultät für Maschinenwesen oder Elektrotechnik einer inländischen technischen Hochschule oder der Fakultät für Berg- und Hüttenwesen einer inländischen montanistischen Hochschule und die mit Erfolg abgelegte Einzelprüfung aus den vorgeschriebenen Maschinenbau- und elektrotechnischen Fächern;

c) das Zeugnis der mit Erfolg besuchten Höheren Abteilung für Maschinen-, Elektro- oder Betriebstechnik am Technologischen Gewerbemuseum in Wien oder die Höhere Abteilung für Maschinenbau an einer inländischen gewerblichen Bundeslehranstalt oder ehemaligen Landesgewerbeschule.

(3) Je nach der Schulbildung ist folgende Dauer der praktischen Verwendung nachzuweisen:

Für Bewerber nach a	1 Jahr.
" " " b	2 Jahre.
" " " c	3 "

(4) Ob und bis zu welchem Ausmaß ausländische oder öffentliche inländische Lehranstalten oder Lehrgänge den in dieser Verordnung angeführten gleichzuhalten sind, entscheidet fallweise die zuständige Behörde.

(5) Als praktische Verwendung wird eine der angestrebten Befugnis entsprechende Tätigkeit im Aufzugsbau anerkannt.

(6) Die bloße technische Überwachung von Aufzugsanlagen, die Verwendung als Verwaltungsbeamter, Zeichner u. dgl. sowie als Handlanger und die kaufmännische Tätigkeit sind nicht als praktische Verwendung anzusehen.

§ 15. (1) Die Befugnis der im § 13, Absatz 1, Punkt b, genannten Fachleute kann zurückgenommen werden:

a) wenn sich der Sachverständige als unverlässlich oder unfähig erwiesen hat.

(2) Die Befugnis erlischt:

a) durch eine der Behörde angezeigte Zurücklegung der Befugnis;

b) durch die Nichtausübung der Befugnis durch zwei Jahre;

c) durch die Verhängung der Kuratel.

§ 16. (1) Die Bestimmungen der §§ 8, 9, 10, 11 und 12 dieser Verordnung gelten auch für bestehende Aufzugsanlagen.

(2) Aufzugsanlagen, die den Bestimmungen des § 3, Absatz 4, § 4, Absatz 7, § 5, Absätze 3 und 12, § 9, Absätze 2, 5, 11 und 13, § 10, Absatz 5, § 11, Absätze 1, 2, 4, 6, 8, 9 und 14, § 12, Absätze 1 und 3, soweit sich diese Bestimmung auf Aufzüge mit einfacher Aufhängung bezieht, Absätze 4 und 6 und der §§ 13, 15, 16, 17 und 19 der im § 2 der Verordnung erwähnten Norm nicht entsprechen, sind binnen Jahresfrist diesen Bestimmungen entsprechend abzuändern oder außer Betrieb zu setzen.

§ 17. Diese Verordnung tritt am 1. Jänner 1932 in Kraft.

- Musterblatt 1: Beschreibung der Aufzüge.¹⁾
 " 2: Festigkeitsberechnung.¹⁾
 " 3: Befund für die Abnahmeprüfung des Aufzuges.¹⁾
 " 4: Zeugnis für den Aufzugswärter und -führer.¹⁾

¹⁾ Diese Musterblätter enthalten Formularien, die bei der „Enig“, III., Postringerstraße Nr. 12, zu beziehen sind, und wurde deren Abdruck aus Ersparnisrücksichten weggelassen.

Betriebsvorschrift.

1. Der Aufzug darf nur von dem zu seiner Wartung bestellten geprüften Wärter (Führer) bedient werden.

2. Der Aufzug ist in betriebs sicherem Zustand zu erhalten. Wird der Aufzug als nicht betriebs sicher erkannt, so ist er sofort außer Betrieb zu setzen. Die Aufzugssperre ist an jeder Zugangsstelle ersichtlich zu machen; gefährdete Zugangsstellen sind sicher abzusperren.

3. Der Aufzug ist gemäß § 8 der Wiener Aufzugsverordnung durch einen Sachverständigen alle drei, sechs Monate überprüfen zu lassen.

4. Der Aufzugswärter hat sich täglich vor Inbetriebnahme des Aufzuges zu überzeugen, daß keine offensichtlichen betriebsgefährlichen Mängel bestehen, und daß besonders:

- a) der Aufzug nicht in Bewegung gesetzt werden kann, wenn eine Fahrkorb- oder Fahrstichttür geöffnet oder nicht ordnungsmäßig geschlossen ist;
- b) der Fahrkorb in den Endstellungen sich selbsttätig abstellt;
- c) die Bremsvorrichtung ordnungsmäßig wirkt;
- d) die Notrufvorrichtung in Ordnung ist.

5. Der Aufzugswärter muß die Aufzugsanlage rein halten, das Triebwerk und die Führungsschienen zeitgerecht schmieren, die Seile oder sonstigen Tragmittel und ihre Befestigungen, die Fang- und Bremsvorrichtungen, die Schalteinrichtungen und die Türverschlüsse in regelmäßigen Zwischenräumen nachsehen.

6. Schlüssel der Aufzugsanlage dürfen Unbefugten nicht ausgefolgt werden.

7. Der Aufzugswärter (Führer) muß während der Fahrt im Bereiche der Steuerung bleiben. Bei Selbstfahren und bei Umlaufaufzügen genügt es, wenn der Aufzugswärter während der Betriebszeit im Hause anwesend und leicht erreichbar ist.

8. Die Steuerung darf erst dann betätigt werden, wenn die Fahrkorb- und Fahrstichtverschlüsse ordnungsmäßig geschlossen sind.

9. Wenn der Aufzug steckenbleibt, ist die Notrufvorrichtung zu betätigen.

10. Fahrkorb- oder Fahrstichtverschlüsse dürfen erst geöffnet werden, bis der Fahrkorb in Ruhe ist.

11. Der Fahrkorb ist gleichmäßig zu belasten. Die Lasten sind nötigenfalls gegen Verschiebung zu sichern.

12. Es ist verboten:

- a) Aufzüge ohne Befugnis zu bedienen;
- b) Aufzüge über die festgesetzte Tragkraft zu belasten;

- e) Personen in Aufzügen zu befördern, bei denen das Mitfahren untersagt ist;
- d) die Beförderung von Kindern unter 12 Jahren ohne Begleitung;
- e) die Benützung der Umlaufaufzüge durch Kinder unter 12 Jahren, Gebrechliche oder mit Gepäck.

13. Das Reinigen und Schmieren von der Fahrkorbdecke aus ist nur in der Abwärtsfahrt mit Handbetrieb zulässig.

14. Arbeiten im Fahrtschacht dürfen nur vorgenommen werden, wenn durch geeignete Maßnahmen dafür gesorgt ist, daß der Aufzug nicht gegen den Willen des Arbeitenden in Bewegung gesetzt werden kann.

Wartungsvorschrift.

Vor Beginn jeder Arbeit an der Aufzugsanlage den Strom ausschalten!

1. Maschinenteile täglich reinigen und schmieren, Schmiervorrichtungen nachsehen und nachfüllen, Verunreinigungen entfernen.
2. Schrauben und Keile öfter nachsehen und anziehen.
3. Drahtseile, Ketten täglich beobachten, Abnützungen, Beschädigungen dem Sachverständigen melden.
4. Ketten reinhalten und schmieren.
5. Fangvorrichtungen reinhalten.
6. Brems Scheibe vor Öl schützen und stets blank halten.
7. Führungsschienen schmieren, verharztes Fett entfernen.
8. Arbeiten vom Fahrkorbdach aus nur in der Abwärtsfahrt bei ausgeschaltetem Strom zulässig.
9. Federungen der Schachtverschlüsse in Spannung halten.
10. Motor-Kollektor, „Schleifringe glatt und ölfrei halten, rauhe Stellen mit Glaspapier abschleifen, Kupfer- oder Kohlenstaub entfernen.
11. Kontaktflächen der elektrischen Geräte glatt und ölfrei halten, bewegte Teile mit Knochenöl einfetten, Widerstände reinhalten.
12. Kohlen- und Kupferkontakte einschleifen.
13. Bremsmagnet beweglich halten, Luftdämpfung überprüfen.
14. Tür- und Fußbodenkontakte nachsehen, Kontaktflächen reinhalten.
15. Druckknöpfe beweglich halten.
16. Stromzuleitungen vor Beschädigung und Feuchtigkeit schützen.
17. Sicherungseinsätze vorrätig halten.

Gebrechen nur von Sachkundigen beheben lassen.

Benützungsvorschrift.

I. Personenaufzüge mit Führerbegleitung.

1. Tragkraft.kg oder.Personen einschließlich des Führers.
2. Benützung nur in Begleitung des Führers gestattet.
3. Es ist verboten:
 - a) den Aufzug ohne Befugnis zu bedienen;
 - b) den Aufzug über die festgesetzte Tragkraft zu belasten.
4. Fahrkorb- oder Fahrstichtverschlüsse dürfen erst geöffnet werden, bis der Fahrkorb in Ruhe ist.
5. Der Aufzugswärter (Führer) hat während der Fahrt im Bereiche der Steuerung zu bleiben.

II. Personenaufzüge ohne Führerbegleitung.

1. Tragkraft.kg oder.Personen.
2. Es ist verboten:
 - a) den Aufzug über die festgesetzte Tragkraft zu belasten;
 - b) die Beförderung von Kindern unter 12 Jahren ohne Begleitung.
3. Fahrkorb- oder Fahrstichtverschlüsse dürfen erst geöffnet werden, bis der Fahrkorb in Ruhe ist.
4. Die Steuerung darf erst dann betätigt werden, wenn die Fahrkorb- und Fahrstichtverschlüsse fest geschlossen sind.
5. Wenn der Aufzug steckenbleibt, ist die Notrufvorrichtung zu betätigen.

III. Lastenaufzüge mit Führerbegleitung.

1. Tragkraft.kg einschließlich Führer und Belader.
2. Der Aufzug darf nur von dem zu seiner Wartung bestellten geprüften Wärter (Führer) bedient werden.
3. Es ist verboten:
 - a) den Aufzug über die festgesetzte Tragkraft zu belasten;
 - b) Fahrgäste zu befördern.
4. Der Fahrkorb ist gleichmäßig zu belasten. Die Lasten sind nötigenfalls gegen Verschiebung zu sichern.
5. Fahrkorb- oder Fahrstichtverschlüsse dürfen erst geöffnet werden, bis der Fahrkorb in Ruhe ist.

IV. Lastenaufzüge ohne Führerbegleitung.

1. Tragkraft.kg.
2. Der Aufzug darf nur von dem zu seiner Wartung bestellten geprüften Wärter (Führer) bedient werden.

3. Es ist verboten:
 - a) den Aufzug über die festgesetzte Tragkraft zu belasten;
 - b) Personen zu befördern.
4. Der Fahrkorb ist gleichmäßig zu belasten. Die Lasten sind nötigenfalls gegen Verschiebung zu sichern.
5. die Steuerung darf erst dann betätigt werden, wenn die Fahrkorb- und Fahrsechthverchlüsse fest geschlossen sind.

V. Personenumlaufaufzüge.

1. Tragkraft je Fahrkorb Personen.
2. Der Aufzug darf nur von dem zu seiner Wartung bestellten geprüften Wärter (Führer) in Betrieb gesetzt werden.
3. Es ist verboten:
 - a) die Benützung des Aufzuges durch Kinder und Gebrechliche;
 - b) die Beförderung von Gepäck.
4. Die Weiterfahrt durch Boden oder Keller ist ungesährlich.
5. Der Halteknopf ist nur bei Gefahr zu benützen.

Norm B 2071 vom 1. November 1931.

Vorschriften für den Bau und Betrieb von Aufzügen.¹⁾

§ 1. Geltungsbereich.

Die Norm gilt für alle ständigen Aufzugsanlagen mit mehr als 2 m Hubhöhe, deren Fördergeräte (Fahrkörbe, Fahrstühle, Kammern, Zellen, Plattformen u. dgl.) zwischen Führungsschienen (als solche gelten auch gespannte Drähte und Drahtseile) bewegt werden und sie nicht verlassen.

Ausgenommen sind:

- a) Aufzüge in Bergwerken und Aufzüge der der Aufsicht der Eisenbahnbehörde unterstehenden Eisenbahnen;
- b) Versenfvorrichtungen in Theatern, Hebebühnen für Kraftfahrzeuge, Fahrtreppen, Bremsaufzüge, Bauaufzüge, Abbläsvorrichtungen, Schrägaufzüge und aufzugsähnliche Einrichtungen, die zur Bedienung von Maschinen, Öfen, Generatoren u. dgl. dienen. Die notwendigen Sicherheitseinrichtungen für solche Anlagen sind in jedem einzelnen Fall unter sinngemäßer Anwendung dieser Norm festzusetzen;
- c) Kleine Lastenaufzüge mit Handbetrieb bis 20 kg Tragfähigkeit (Speisen-, Schriftenaufzüge u. dgl.); diese sind jedoch derart anzulegen, daß eine Gefährdung von Menschen, insbesondere ein Einklemmen der Hände, vermieden wird.

§ 2. Einteilung der Aufzüge.

Die Aufzüge werden eingeteilt in:

- 1. Personenaufzüge mit Führerbegleitung;
- 2. Personenaufzüge ohne Führerbegleitung;
- 3. Personenumlaufaufzüge (Paternosteraufzüge);
- 4. Lastenaufzüge mit Führerbegleitung;
- 5. Lastenaufzüge ohne Führerbegleitung;
- 6. Lastenumlaufaufzüge;
- 7. Kleinlastenaufzüge für Lasten bis höchstens 100 kg Tragfähigkeit, deren Fahrkorb nicht mehr als 1 m² Bodenfläche hat und nicht betretbar ist.

§ 3. Allgemeine Grundsätze.

(1) Die Aufzugsanlagen müssen außer den sonstigen behördlichen Vorschriften den anerkannten Regeln der Wissenschaft und Technik und den folgenden Bestimmungen entsprechen.

(2) Die Verwendung von Gußeisen ist für Fahrkorbgerippe und Führungsschienen verboten, bei Fangvorrichtungen nur für auf Druck allein beanspruchte Teile zulässig.

(3) Die Aufzüge müssen so eingerichtet werden, daß Unfälle möglichst verhütet und unzulässige Belästigungen vermieden werden.

¹⁾ Jenen Bestimmungen, die nach § 16 der Verordnung rückwirkende Kraft haben, ist ein „R“ beigezeichnet; dagegen wurden die in der Norm enthaltenen Marginalien weggelassen.

R (4) Alle Teile einer Aufzugsanlage, die überprüft werden müssen, sind entsprechend zugänglich zu machen. Jede Aufzugsanlage mit Kraftantrieb ist gegen Unberufene abgesperrt zu halten. Der Zutritt für den Wärtler und den Sachverständigen muß jederzeit leicht möglich sein.

(5) Liegende Dachausstiege, die als Zugänge zu Aufzugsanlagen dienen, müssen mindestens 70 cm breit und 90 cm lang sein und nicht wegnehmbare, gut steigbare, den Verkehr nicht behindernde Leitern oder Stiegen erhalten.

(6) Von den Fahrgästen selbst gesteuerte Personenaufzüge (Selbstfahrer) sind nur mit Druckknopfsteuerung zulässig.

§ 4. Fahrstuhl.

(1) Durch eine Aufzugsanlage darf keine feuergefährliche Verbindung zwischen den einzelnen Geschossen eines Gebäudes geschaffen werden. Es ist daher eine Fahrbahn, die durch mehrere Geschosse führt, die feuerbeständig voneinander getrennt sein müssen, feuerbeständig zu umschließen. Außerhalb des Fahrstuhles liegende Bahnen für Gegengewichte, Ketten oder Seile, die eine Deckendurchbrechung von mehr als 100 cm² erfordern, sind ebenfalls feuerbeständig zu umschließen. Kleinere Deckendurchbrechungen müssen mit einer feuerbeständigen Auskleidung, die mindestens 50 cm in den Raum unterhalb der Decke hineinreicht, versehen sein.

(2) Eine solche feuerbeständige Umschließung kann entfallen: bei Aufzügen im Freien, in Stiegenhäusern, in Geschossen mit offener Verbindung und wenn durch den Aufzug nur zwei unmittelbar übereinanderliegende Geschosse, in denen weder feuergefährliche Gegenstände hergestellt noch gelagert werden, verbunden sind. Bei diesen Anlagen genügt eine Umwehrung der Fahrbahn an jenen Stellen, wo bewegte Teile weniger als 50 cm von einer Verkehrsfläche oder von einem Fenster abstehen. Die Umwehrung muß eine Mindesthöhe von 1,80 m über dem Standplatz besitzen und an jenen Fahrbahnseiten, an denen sich Fahrkorböffnungen befinden, mindestens auf die Breite dieser Öffnungen in ganzer Höhe durchgeführt werden. Eine Umwehrung über 1,80 m Höhe kann bei Lastenaufzügen entfallen, wenn ihre Fahrkorböffnungen zwangsläufige oder selbsttätige Verschlüsse besitzen. Außerhalb des Fahrstuhles liegende Bahnen von Gegengewichten, Ketten und Seilen müssen bei einer Verkehrsfläche auf mindestens 1,80 m Höhe umwehrt sein.

(3) Zur Umwehrung kann ein entsprechend standfestes und biegungsfestes Gitter oder Drahtgeflecht verwendet werden; die lichte Weite der Gitterschlitze darf 2 cm, die lichte Weite der Maschen nach keiner Richtung 5 cm überschreiten. Gläser bei Schächten müssen mindestens 3 mm dick sein.

(4) Für eine ständige, ausreichende Durchlüftung des Fahrstuhles ist vorzusehen.

(5) Die obere Fahrstuhlöffnung eines von einer Verkehrsfläche nach abwärts führenden Plattformaufzuges muß, solange der Schacht

bedel offen ist, auf mindestens 1 m Höhe umwehrt sein; der Schachtbedel ist derart anzulegen, daß er nur von oben geöffnet werden kann. Sogenannte Aufstoßbügel sind bei nicht ständig umwehrtten Aufzugsanlagen unzulässig.

(6) Fußböden für Triebwerks- und Rollengerästräume, Bedienungs-
bühnen und ihre Zugänge sind fest zu verlegen, an jeder freien Seite mindestens mit Geländer und Fußleiste zu versehen und, wenn sie nicht genügend dicht sind, derart durch Unterfangungen, Drahtneze o. dgl. zu sichern, daß Triebwerksteile oder andere Gegenstände nicht in den Fahrstecht fallen können. Durchbrechungen (für Seile, Seilrollen usw.) in den Unterfangungen sind möglichst zu beschränken. Glaslichter, die durchgeschlagen werden könnten, müssen, wenn sie nicht aus Drahtglas bestehen, mit einem engmaschigen Drahtnetz entweder unterfangen oder in mindestens 10 cm Abstand überdeckt werden.

(7) Fenster und Türen dürfen nicht in die Fahrbahn hineinschlagen. **R**

(8) Führungsschienen sind so zu befestigen, daß sie nicht ausweichen können. In der Regel sind sie aufzuhängen, damit sie nur auf Zug beansprucht werden. Eine andere Befestigungsart ist dann statthaft, wenn keine unzulässige Knickbeanspruchung eintreten kann. Um eine gefährliche Stoßbeanspruchung freitragender Stufen zu vermeiden, dürfen Führungsschienen nicht mit ihnen in feste Verbindung gebracht werden.

(9) Der Fahrstecht muß bei Aufzügen mit Kraftantrieb so tief hinabgeführt werden, daß unter dem Fahrkorb in seiner tiefsten Betriebsstellung eine Schachtgrube mit einer freien Höhe von mindestens 1 m verbleibt. Für die Schachtgrube genügt eine Tiefe von 50 cm, wenn der Fahrkorb eine Einrichtung besitzt, die schon bei leichtem Aufstoßen auf ein Hindernis den Aufzug zum Stillstand bringt (Fangboden).

(10) Der Fahrstecht muß bei Aufzügen mit Kraftantrieb so hoch ausgeführt werden, daß über der Fahrkorbede in der höchsten Betriebsstellung eine Höhe verbleibt, die dem in einer Sekunde zurückgelegten Fahrweg entspricht, mindestens aber 70 cm beträgt.

(11) Zum Schutz von Arbeitern im Fahrstecht sind Fahrbahnen nebeneinanderliegender Aufzüge, wenn ihre bewegten Teile weniger als 50 cm voneinander abstecken, durch Zwischenwände oder Drahtgeflechte zu trennen.

(12) Alle Teile innerhalb des Fahrstechtes müssen so angeordnet oder geschützt sein, daß ein auf der Fahrkorbede Beschäftigter nicht leicht zu Schaden kommen kann. Insbesondere sind Nischen und Vorsprünge der Schachtwände tunlichst zu vermeiden.

Sonderbestimmungen für Umlaufaufzüge.

(13) Zwischen den untersten Fahrkornteilen in tiefster Stellung und der Schachtgrubensohle sowie zwischen der Fahrkorbede in höchster Stellung und der Schachtbede muß ein Zwischenraum von mindestens 50 cm verbleiben.

(14) Der Fahrstuhl ist so auszuführen, daß es möglich ist, beim Stillstand des Aufzuges die Fahrgäste aus jedem Fahrkorb auf einfache Weise herauszubringen.

§ 5. Fahrstuhlöffnungen und -verschlüsse.

(1) Bei einem feuerbeständig auszuführenden Fahrstuhl müssen die Stahltüren und -fenster mindestens feuerhemmend und rauchdicht hergestellt werden. Ist eine feuerbeständige Umschließung des Stachtes nicht notwendig, dann können auch Holz-, Glas- oder Gittertüren verwendet werden.

(2) Stahltüren müssen bei Aufzügen, deren Fahrkörbe betreten werden dürfen, eine lichte Höhe von mindestens 1,80 m haben. Die Türbreite darf die Fahrkorböffnung um nicht mehr als 10 cm nach jeder Seite überschreiten. Der größte Abstand zwischen der Stahltüre und der Fahrkorbtüre darf höchstens 15 cm, zwischen der Stahltürschwelle und dem Fahrkorbfußboden höchstens 2,5 cm betragen.

R (3) Türen und Fenster des Fahrstachtes dürfen nicht in die Fahrbahn hineinschlagen.

(4) Bei Lastenaufzügen mit einer Betriebsgeschwindigkeit bis 0,30 m/s dürfen an allen Haltestellen sich selbsttätig öffnende und schließende, bei Aufzügen mit Hand- oder Riemenantrieb auch von Hand zu hebende und sich selbsttätig schließende Hubgitter (Subtüren) angebracht werden.

(5) Bei Lastenaufzügen mit einer Betriebsgeschwindigkeit von mehr als 0,30 m/s dürfen solche Hubgitter nur an den Endhaltestellen und nur dann angebracht werden, wenn die Hubgeschwindigkeit der Gitter 0,30 m/s nicht überschreitet.

(6) Die Hubgitter müssen mindestens 1,60 m hoch sein. In der obersten Haltestelle genügen Hubgitter von wenigstens 1 m Höhe, wenn sie sich selbsttätig mit dem niedergehenden Fahrkorb schließen. Handschlagbäume sind nur an der untersten Ladestelle bei handbetriebenen Aufzügen gestattet.

(7) Eine Umwehrung über den Fußboden ist erst in einer Höhe von 1,80 m über dem Fußboden erforderlich.

(8) Die Türverriegelungen sind nach den Bestimmungen des § 9, Absatz 2, auszuführen.

Sonderbestimmungen für Umlaufaufzüge.

(9) Die Zugangsöffnungen müssen die gleiche Breite haben wie die Fahrkörbe; ihre lichte Höhe muß mindestens 2,60 m betragen und darf 3 m nicht überschreiten. Der freie Teil darüber ist bis zur Geschosdecke gemäß § 4, Absatz 3, vorschriftsmäßig abzuschließen. Dieser Verschuß muß sich im Sinne des § 4, Absatz 14, von außen ohne Schlüssel leicht öffnen lassen.

(10) An der Aufsahrtsseite ist im Fußboden eines jeden Zuganges eine Klappe vorzusehen, die nach oben aufschlägt, in aufgeklappter Stellung einen lichten Raum von 25 cm Breite zwischen der Vorder-

kante des Fahrkorbfußbodens und der Schachtwand freigibt und von selbst zurückfällt. Die Klappenanschläge an den seitlichen Auskleidungen sind so anzubringen und zu gestalten, daß ein aus dem Fahrkorb vorgestreckter Fuß daran nicht verletzt werden kann.

(11) Die Auskleidung der Zugangsöffnungen muß in ganzer Höhe glatt durchlaufen, der Abstand des Fahrkorbes von der Auskleidung darf 5 cm nicht überschreiten.

(12) An beiden Seiten eines jeden Zuganges muß je ein mindestens 30 cm langer und so geformter Handgriff angebracht sein, daß man daran nicht hängenbleiben kann.

(13) Die Bestimmungen der Absätze (9) bis (12) des § 5 haben für jene Umlaufaufzüge zur Warenbeförderung keine Gültigkeit, deren Ladeöffnungen mindestens 50 cm über dem Fußboden liegen oder deren Fahrkörbe zum Mitfahren nicht geeignet sind.

§ 6. Triebwerkstraum und Triebwerk.

(1) Das Triebwerk der Aufzüge ist in trockenen, hinreichend geräumigen, staubdichten, genügend belüfteten und belichteten, im Mittel mindestens 1·80 m hohen, versperbaren Räumen aufzustellen, die, falls es die Feuerficherheit erfordert, z. B. im Dachboden, feuerbeständig auszuführen sind. Eingangstüren von Triebwerks- oder Tragrollenräumen müssen in der Regel mindestens 1·50 m hoch sein.

(2) Von der vorchriftsmäßigen Höhe des Triebwerkstraumes kann bei Lastenaufzügen ohne Führerbegleitung, bei denen das Triebwerk über dem Schachte liegt, dann abgesehen werden, wenn nach den örtlichen Verhältnissen die erforderliche Höhe nicht herstellbar ist. Doch muß das Triebwerk allseits gut zugänglich sein. Für Kleinlastenaufzüge können noch weitere Erleichterungen gewährt werden.

(3) Das Triebwerk von Aufzügen mit Kraftantrieb muß mit solchen Einrichtungen versehen sein, daß die in der Beschreibung der Anlage festgelegte Betriebsgeschwindigkeit bei ungestörten Betriebsverhältnissen in keiner der beiden Bewegungsrichtungen überschritten werden kann.

(4) Bei Aufzügen mit Kraftantrieb darf die 1·4fache Betriebsgeschwindigkeit auch dann nicht überschritten werden, wenn die Antriebskraft ausbleibt oder die Triebwerksbremse versagt.

(5) Bei allen unmittelbar elektrisch betriebenen Aufzügen muß die Triebwerksbremse auf elektrischem Wege gelöst werden.

(6) Die Drehrichtung für die Auf- und die Abwärtsfahrt und bei Personenaufzügen auch die Stellung des Fahrkorbes müssen am Triebwerk kenntlich gemacht sein.

(7) Bei Haltstellung der Steuerung muß jede Bewegung des Fahrkorbes, ausgenommen die Feineinstellung, sicher verhindert, d. h. die Antriebskraft abgestellt und die Triebwerksbremse wirksam sein.

(8) Fördertrommeln sind mit schraubenförmigen Willen zur Aufnahme der Seile zu versehen.

(9) Treibscheiben, die an Stelle von Fördertrommeln verwendet werden, sind nur bei unmittelbar elektrischem Antrieb zulässig. Sie

müssen so ausgebildet sein, daß der Fahrkorb auch dann nicht abgleitet, wenn in der Abwärtsfahrt mit der vollen Betriebsgeschwindigkeit und der eineinhalbfachen zulässigen Belastung die Antriebskraft abgestellt wird.

(10) Bei Kraftantrieb muß das Triebwerk eine Einrichtung erhalten, um den Fahrkorb im Notfalle von Hand aus befördern zu können. Aufstiefturbeln am Triebwerk dürfen nicht verwendet werden.

(11) Aufzugshandwinden mit Kurbelantrieb müssen selbstsperrend oder mit rückschlagfächeren Kurbeln, die bei Lastniedergang stillstehen, versehen sein.

(12) Schwungräder mit Handgriffen bedürfen bei Aufzügen mit höchstens 8 m Förderhöhe keiner besonderen Rückschlagfächerung.

(13) Hochspannung darf zum Antrieb von Aufzügen nur ausnahmsweise, wenn es besondere Verhältnisse bedingen, unter Einhaltung der einschlägigen Vorschriften für die Herstellung und Bedienung von Hochspannungsanlagen verwendet werden.

(14) Bei unmittelbar wirkenden hydraulischen Aufzügen, die auch von Personen benützt werden, ist zwischen die Steuerungsvorrichtung und den Treibzylinder eine Sicherungsvorrichtung (Rückschlagventil) einzuschalten, die ein zu schnelles Niederegehen des Fahrkorbes im Falle eines Rohrbruches verhindert. Werden mehrere hydraulische Aufzüge von einem gemeinschaftlichen Kraftspeicher gespeist, so ist jedes einzelne Druckrohr mit einer Rückschlagfächerung zu versehen.

§ 7. Geschwindigkeit.

Die Betriebsgeschwindigkeit darf in der Regel höchstens betragen:

bei Personen- und Lastenaufzügen	1.00 m/s
" Umlaufaufzügen	0.30 m/s
" Kleinlastenaufzügen	1.50 m/s

§ 8. Abstellvorrichtungen.

(1) Aufzüge mit Kraftantrieb sind mit einer Einrichtung zum selbsttätigen Anhalten in den Endstellungen zu versehen (Endabstellung).

(2) Elektrisch angetriebene Aufzüge sind auch mit einer von der Endabstellung unabhängigen Einrichtung zu versehen, die den Aufzug noch innerhalb der Überfahrgrößen (§ 4, Absätze 9 und 10) stillsetzt (Notendausschaltung). Abschmelz Sicherungen und Überstromschalter gelten nicht als Notendausschalter.

(3) Durch den Notendausschalter muß auch der Stromkreis einer Feineinstellung unmittelbar und zwangsläufig unterbrochen werden.

(4) Bei Kleinlastenaufzügen kann die Notendausschaltung entfallen.

(5) Die Notendausschalter elektrisch angetriebener Aufzüge müssen unmittelbar und zwangsweise den Stromkreis für Motor und Steuerung und bei Gleichstrom auch für den Bremslüfter unterbrechen und eine derartige Kontaktanordnung erhalten, daß sie

a) in Gleichstromdrehleiteranlagen auch den Pol abschalten, an den die Steuerung angeschlossen ist;

b) bei Gleichstromzweileiteranlagen auch den besonderen Pol des Nebenschlußbremslüfters abschalten;

c) bei Drehstromanlagen mit Nullleiter den besonderen Pol der Steuerung abschalten.

(6) Der Schalter des Triebwerkes ist im Triebwerksraume anzubringen; ist der Triebwerksraum weit abseits vom gewöhnlichen Aufenthaltsorte des Wärters, so ist auch in der Nähe dieses Ortes ein gegen die Betätigung durch Unberufene geschützter Schalter anzubringen.

(7) Beim Schlasswerden der Tragmittel oder Einfallen der Fangvorrichtung muß sich das Triebwerk selbsttätig abstellen.

§ 9. Steuerung und Türverriegelung.

(1) Für die Steuerung von Aufzügen darf nur Niederspannung von höchstens 250 Volt verwendet werden.

(2) Alle Aufzüge, mit Ausnahme von solchen mit selbsttätigen Hubgittern, müssen so eingerichtet sein, daß der Fahrkorb erst in Bewegung gesetzt werden kann, wenn alle Schachttüren (Hubgitter) geschlossen sind, und zum Stillstand kommt, wenn eine Schachttür geöffnet wird. Jede Schachttür darf sich nur dann öffnen lassen, wenn sich der Fahrkorbboden nicht mehr als 25 cm oberhalb oder unterhalb des Geschosfußbodens befindet. Die selbsttätigen Schachttürverriegelungen müssen von außen mittels eines Stechschlüssels oder einer besonderen Vorrichtung geöffnet werden können.

(3) Eine Feineinstellung ist jedoch bei offener Türe innerhalb der obigen Grenzen zulässig, wenn sie nicht überschritten werden können. Als Unterbrecher dienende Kontakte, wie Schleifkontakte, die ihre Schleifschienen verlassen, Schalterkontakte o. dgl., gelten als Sicherheitskontakte im Sinne der folgenden Absätze 6 und 7.

(4) Bei Kleinlastenaufzügen mit Kraftantrieb kann die Verriegelung der Fahrtschachttüren entfallen, wenn die Ladeöffnung mindestens 80 cm über dem Fußboden liegt und beim Öffnen einer Fahrtschachttüre das Triebwerk stillgesetzt wird.

(5) Personenaufzüge, deren Steuerung außerhalb des Fahrkorbes liegt, dürfen nur vom Wärter gesteuert werden und müssen eine Meldevorrichtung besitzen, die dem Wärter das Offenstehen einer Schachttüre anzeigt.

(6) Alle Sicherheitskontakte, wie Nothalteknöpfe, End- und Schlafseilhalter o. dgl., müssen durch Unterbrechung eines Stromkreises, also nicht durch Schließung, wirken. Ausgenommen sind die Sicherheitseinrichtungen der beweglichen, auf der Fahrkorbböcke angebrachten Schutzwände bei Umlaufaufzügen, bei denen auch eine Wirkung durch Schließen eines Stromkreises zulässig ist.

(7) Wenn für die Steuerung ein Nullleiter benötigt wird, dann müssen die Sicherheitskontakte an den Außenleitern angeschlossen werden und die abzuschaltenden Geräte zwischen diesen Sicherheitskontakten und dem Nullleiter liegen.

(8) Türkontakte müssen den Steuerstromkreis beim Öffnen der Türen zwangsweise, also nicht durch Federkraft allein, ausschalten.

Für Föhrreraufzüge und Selbstföhrrer gilt auöer den vorhergehenden Bestimmungen folgendes:

(9) Die Fahrachttüren dürfen von auöen nur durch einen besonders geformten Schlüffel geöffnet werden können. Einfache Aufsteckschlüffel, z. B. Drei- oder Vierantischlüffel, sind nicht zulässig.

(10) Die Steuerung muß so eingerichtet sein, daß der Aufzug vom Fahrkorb aus jederzeit zum Stillstand gebracht werden kann.

R (11) Ist die Betätigug der Druckknopfsteuerung bei Selbstföhrrern von innen und auöen möglich, so muß sie, wenn nicht die Außensteuerung vom Wärter allein betätigt werden kann, so eingerichtet sein, daß bei belastetem Fahrkorb die Außensteuerung unwirksam ist. Wenn wegen der Größe der Bodenfläche, wie bei Krankenbettenaufzügen, die übliche Abschaltung der Außensteuerung durch einen beweglichen Boden nicht mehr gewährleistet erscheint, kann eine Abschaltung der Außensteuerung im Fahrkorb von Hand aus zugestanden werden. Die Rückfahrt des Fahrkorbes darf nicht von selbst, sondern erst nach besonderer Betätigug der Steuerung eintreten.

(12) Bei Föhrreraufzügen mit Hebel- oder Druckknopfsteuerung kann statt der in § 9, Abs. 2, geforderten selbsttätigen Verriegelung der Fahrachttüren eine Türsicherung durch Handhebelverschlüsse o. dgl. zugestanden werden, wenn sich diese Verschlüsse nur innerhalb der zulässigen Grenzen öffnen lassen, der Fahrkorb beim Öffnen eines Handhebels zum Stillstand kommt und der Handhebel im Notfall auch von auöen, jedoch nur durch den hiezu Befugten, entriegelt werden kann.

Bei Lastenaufzügen ohne Föhrrerbegleitung und Kleinstlastenaufzügen gilt auöer den Bestimmungen der Abs. 1 bis 8 noch folgendes:

R (13) Der Fahrkorb muß bei jeder Ladestelle derart feststellbar sein, daß er nicht gegen den Willen der bei ihm Beschäftigten von einer anderen Ladestelle aus in Bewegung gesetzt werden kann.

Sonderbestimmungen für Umlaufaufzüge.

(14) Die Inbetriebsetzung darf nur vom Wärter vorgenommen werden.

(15) In jedem Geschos muß sich eine Einrichtung zum Anhalten des Aufzuges und eine vom Wärter hörbare Notrufvorrichtung befinden. Die Notrufvorrichtung muß auch dann wirksam bleiben, wenn das Triebwerk ausgeschaltet ist.

(16) An der höchsten Stelle der obersten Zugangsöffnung der Auffahrseite ist bei Personenumlaufaufzügen eine Ausrückvorrichtung, z. B. eine nach oben aufgehende Sicherheitsklappe o. dgl., anzubringen, durch die bei Berührung durch einen Fahrgast der Aufzug stillgesetzt wird.

(17) Bei Betriebschluß ist jeder Fahrachttzugang durch eine Kette, Schnur oder Stange abzuschließen.

§ 10. Tragmittel.

(1) Bei Personenaufzügen und Lastenaufzügen mit Führerbegleitung müssen Fahrkörbe, die nicht durch Stempel, Spindeln o. dgl. unterstützt werden, an mindestens zwei Tragmitteln (Seilen, Gurten oder Ketten) derart aufgehängt werden, daß alle Tragmittel ausgleichend an der Belastung teilnehmen. Die Aufhängung mittels einer Rolle o. dgl. oder nach Art des Flaschenzuges gilt als nur ein Tragmittel.

(2) Bei Treibscheibenaufzügen ist eine unmittelbare Fahrkorb-aufhängung ohne Wippen zum Belastungsausgleich o. dgl. zulässig, wenn eine federnde Aufhängung an mindestens vier Seilen vorgeesehen und das Triebwerk bei Dehnung oder Lösung auch nur eines Seiles stillgesetzt wird.

(3) Für das Gegengewicht aller Aufzüge und für den Fahrkorb von Lastenaufzügen ohne Führerbegleitung genügt ein Tragmittel.

(4) Die Verwendung von geschweißten Rundgliederketten ist nur bei Lastenaufzügen ohne Führerbegleitung mit einer Förderhöhe von höchstens 8 m zulässig.

(5) Die Verbindung des Drahtseiles mit dem Fahrkorb muß R dauernd mindestens die gleiche Festigkeit wie das Seil besitzen und darf außer bei Kleinstlastenaufzügen nicht mit Klemmschellen hergestellt werden.

(6) In den Betriebsendstellungen muß die Fördertrommel noch mit mindestens einer Seilwindung umschlungen sein.

Sonderbestimmungen für Personenumlaufaufzüge.

(7) Zur Aufhängung der Fahrkörbe von Umlaufaufzügen sind Gallsche Gelenkketten mit mindestens zwei Laschen in jedem Glied zu verwenden. Diese Ketten müssen in Führungen laufen, die verhindern, daß gerissene Kettenteile auf die Fahrkörbe fallen und die bei Bruch einer Kette die Fahrkörbe abstützen. Das obere und untere Ende einer jeden Kettenführung ist möglichst dicht an die Kettenräder heranzuführen. Unter den unteren Kettenrädern sind Schutzbügel anzubringen.

(8) Die oberen Kettenräder sind so hoch anzuordnen, daß die Änderung der Bewegungsrichtung der aufwärtsgehenden Fahrkörbe erst beginnt, wenn sich der Fahrkorbfußboden mindestens 2,5 m über dem Fußboden der obersten Zugangsöffnung befindet.

§ 11. Fahrkorb.

Allgemein gilt:

(1) Jeder Fahrkorb muß mit einer Decke versehen sein, die Schutz R gegen herabfallende Gegenstände bietet und auch verhindert, daß zu lange Gegenstände befördert werden. Bei Plattformlastenaufzügen ohne Führerbegleitung, bei denen sich das Tragwerk unter der Platte befindet und der Schacht vollständig umwehrt ist, kann die Decke entfallen.

R (2) Fahrkorbverschlüsse (Türen u. dgl.) dürfen nicht aus der Fahrbahn heraus schlagen.

Für Personenaufzüge mit Fahrerbegleitung und für Selbstfahrer gilt außerdem:

(3) Der Fahrkorb muß eine zweckmäßige Form und mindestens 1.80 m lichte Höhe besitzen, die Wände und Türen müssen entweder in der ganzen Höhe voll hergestellt oder in den unteren Teilen mit vollen Brüstungswänden versehen und darüber vorchriftsmäßig (nach § 4, Absatz 3) vernezt oder vergittert sein.

R (4) Statt der Drahtneze kann Glas verwendet werden, wenn es mindestens 3 mm dick oder so geschützt ist, daß es nicht unabsichtlich eingedrückt werden kann.

(5) Für eine ausreichende und ständige Durchlüftung des Fahrkorbes ist vorzusehen.

R (6) Das Öffnen der Fahrkorbtüre muß den Aufzug zum Stillstand bringen.

(7) Türen sind nicht erforderlich, wenn die Schachttürschließung in einer Entfernung von höchstens 4 cm vom Fahrkorb so flüchtig durchgeht, daß man daran nicht Fuß fassen und sich nicht anklammern kann.

R (8) Besitzt der Fahrkorb außer der Eingangstüre noch eine eigene Ausgangstüre, so ist diese im Fahrkorb in Gesichtshöhe mit der deutlichen Aufschrift „Ausgang“ zu versehen.

R (9) Selbzufallende Fahrkorbtüren dürfen sich nur bis auf einen Schlitze von 2.5 cm schließen.

Für Lastenaufzüge mit und ohne Fahrerbegleitung und für Kleinlastenaufzüge gilt außer den Bestimmungen der Absätze 1, 2 und 9 folgendes:

(10) Der Fahrkorb ist mit Ausnahme der Ladeseiten mit Wänden zu versehen, damit das Ladegut über den vom Fahrkorb bestrichenen Raum nicht hinausragen oder aus dem Fahrkorb hinausfallen kann.

(11) Bei Lastenaufzügen mit Fahrerbegleitung müssen die Fahrkorbwände mindestens 1.80 m hoch ausgeführt werden.

Sonderbestimmungen für Personenumlaufaufzüge.

(12) Jeder Fahrkorb muß mit Ausnahme der offenen Zugangsseite mit Wänden und einer Decke umschlossen sein und darf höchstens zwei Personen fassen. Der Fußboden ist im vorderen Teile als eine 15 bis 20 cm breite, nach oben bewegliche und selbstzufallende Klappe auszubilden.

(13) Die lichte Höhe der Fahrkörbe muß mindestens 2.20 m betragen. Die Grundfläche muß bei Fahrkörben für eine Person mindestens 0.75 m breit und ebenso tief, bei Fahrkörben für zwei Personen mindestens 0.95 m breit und ebenso tief sein.

R (14) In den Fahrkörben ist an jeder Seitenwand ein mindestens 30 cm langer Handgriff anzubringen, der von den Handgriffen im Schachtzugang mindestens 20 cm absteht.

(15) Bei jedem Fahrkorb ist auf der Decke und unter dem Fußboden je eine Schutzwand anzubringen, um das Betreten des Raumes zwischen zwei Fahrkörben zu verhindern. Die Schutzwand auf der Decke muß bei einem auf sie ausgeübten Druck ausweichen und beim Ausweichen um 10 cm den Aufzug stillsetzen. Die Schutzwand unter dem Fußboden muß so eingerichtet sein, daß sie den von der beweglichen Fußbodenklappe freizugebenden Raum nicht beeinträchtigt.

§ 12. Fangvorrichtungen und Senkbremsen für Fahrkörbe.

(1) Aufgehängte Fahrkörbe müssen mit einer selbsttätigen Fang- oder Bremsvorrichtung, die leicht untersucht werden kann, versehen sein. **R**

(2) Bei nicht betretbaren Lastenaufzügen mit einer Tragfähigkeit von höchstens 20 kg und bei Umlaufaufzügen können Fang- oder Bremsvorrichtungen entfallen.

(3) Die Fangvorrichtung muß bei einfacher Aufhängung beim Bruch des Traggmittels, bei mehrfacher Aufhängung bereits bei übermäßiger Dehnung eines Traggmittels sofort in Wirksamkeit treten. **R**

(4) Bei Treibscheibenaufzügen mit den in § 10, Absatz 2, vorgeordneten Sicherheitseinrichtungen genügt es, wenn die Fangvorrichtung erst beim Bruch sämtlicher Traggmittel wirkt. **R**

(5) Beträgt bei Personenaufzügen die Betriebsgeschwindigkeit mehr als 0,85 m/s, so sind Fangvorrichtungen zu verwenden, die den Fahrkorb allmählich zum Stillstand bringen (Gleitfangvorrichtungen).

(6) Feststellvorrichtungen, wie Stützriegel u. dgl., sind unzulässig. **R**

§ 13. Gegengewichte.

(1) Die Gegengewichte der Aufzüge müssen so geführt oder ummantelt sein, daß niemand durch ihre Bewegung verletzt werden kann, daß sie ihre Bahn nicht verlassen und seitlich nicht umstürzen können. **R**

(2) Die Gegengewichtsbahn muß bis zum Erdboden oder bis auf ein entsprechendes Widerlager geführt werden, so daß Bauteile nicht gefährdet werden können. **R**

(3) Es ist Vorsee zu treffen, daß das Gegengewicht nicht mehr als 30 cm unter seine tiefste Betriebsstellung gelangen kann, um das Übertreiben des Fahrkorbes zu erschweren. **R**

§ 14. Fahrkorbstellungsanzeiger.

Personenaufzüge, deren Einsteigstellen keinen genügenden Einblick in den Schacht gewähren, müssen eine Vorrichtung erhalten, die erkennen läßt, ob sich der Fahrkorb bei der Einsteigstelle befindet.

§ 15. Notrufvorrichtung.

Personenaufzüge und Lastenaufzüge mit Führerbegleitung müssen im Fahrkorb neben der Steuerung eine sowohl außerhalb des Fahrschachtes als auch im Fahrkorb hörbare Notrufvorrichtung erhalten. Die Notrufvorrichtung muß, selbst wenn sie vom Kraftstrom gespeist wird, auch dann wirksam sein, wenn das Triebwerk abgeschaltet ist. **R**

§ 16. Beleuchtung.

- R** (1) Jede Ein-, Aussteig- und Ladestelle muß, solange der Aufzug benützt wird, durch Tageslicht oder durch künstliches Licht ausreichend (10 Lux) beleuchtet sein. Bei Personenaufzügen in Wohnhäusern genügt zur Nachzeit eine mindestens während der ganzen Fahrt, einschließlichs des Ein- und Aussteigens, andauernde Beleuchtung.
- R** (2) Die Fahrkörbe von Personenaufzügen und Lastenaufzügen mit Führerbegleitung müssen, solange sie benützt werden, durch Tageslicht oder künstlich durch eine ständige Einrichtung ausreichend beleuchtet sein. Die Verwendung von feuergefährlichen Stoffen, wie Mineralöl, Acetylen u. dgl., für die Beleuchtung der Fahrkörbe ist unzulässig.
- R** (3) Die elektrische Beleuchtung muß auch dann in Wirksamkeit bleiben, wenn das Triebwerk ausgeschaltet ist.
- R** (4) Der Triebwerks- und Tragrollenraum bei Aufzügen mit Kraftantrieb muß durch festangebrachte Lampen künstlich beleuchtet werden können; außerdem muß eine vorchriftsmäßige Handlampe vorhanden sein.

§ 17. Schilder und Aufschriften.

- R** (1) Im Fahrkorb sind an sichtbarer Stelle ein Schild, das den Namen des Erbauers, das Jahr der Herstellung und die Fabriknummer trägt, und ein Schild von 15 cm Breite und 8 cm Höhe mit dem Namen und der Anschrift des mit der laufenden Überprüfung des Aufzuges betrauten Sachverständigen anzubringen. Im Fahrkorb und bei jedem Zugang ist gut sichtbar eine Benützungsvorschrift anzubringen.
- R** (2) Bei Personenaufzügen und bei Lastenaufzügen mit Führerbegleitung muß jedes Geschoß vom Fahrkorb aus sichtbar bezeichnet sein.
- R** (3) Außerdem sind folgende Schilder zweckentsprechend anzubringen.
- Bei Personenaufzügen mit Führerbegleitung:
- „Vorsicht! Aufzug!“
 „Tragkraft ... kg oder ... Personen einschließlichs des Führers.“
 „Benützung nur in Begleitung des Führers gestattet.“
- Bei Selbstfahrern:
- „Vorsicht! Aufzug!“
 „Tragkraft ... kg oder ... Personen.“
 „Als Selbstfahrer zugelassen, Beförderung von Kindern unter 12 Jahren nur in Begleitung Erwachsener gestattet.“
 „Vor der Anfahrt und nach dem Verlassen des Aufzuges die Türen fest schließen.“
- Bei Personenumlaufaufzügen:
- „Nr. ...“ (des Fahrkorbes).
 „... Personen“ (je Fahrkorb).
 „Kindern und Gebrechlichen Benützung verboten!“
 „Gepäckbeförderung verboten!“
 „Weiterfahrt durch Boden oder Keller ungefährlichs.“
 „Halteknopf nur bei Gefahr benützen.“

Bei Lastenaufzügen mit Führerbegleitung:

„Vorsicht! Aufzug! Keine Fahrgastbeförderung!“

„Tragkraft ... kg, einschließlich Führer und Belader.“

Bei Lastenaufzügen ohne Führerbegleitung:

„Vorsicht! Aufzug!“

„Tragkraft ... kg.“

„Mitfahren verboten!“

Bei Lastenumlaufaufzügen:

„Vorsicht! Aufzug!“

„Nr. ...“ (des Fahrkorbes).

„Tragkraft ... kg“ (je Fahrkorb).

„Mitfahren verboten!“

„Halteeinrichtung nur bei Gefahr betätigen.“

Bei Aufzügen, deren Fahrkörbe nicht betreten werden dürfen, aber betreten werden könnten:

„Vorsicht! Aufzug!“

„Tragkraft ... kg.“

„Betreten des Fahrkorbes verboten!“

Bei Plattformaufzügen in Verkehrsflächen:

„Vor Öffnen des Schachtdeckels Umwehrung aufstellen!“

„Schachtoffnung überwachen!“

„Vor Entfernung der Umwehrung Schachtdeckel schließen!“

(4) Andere Schilder und Aufschriften, die nicht den Aufzugsbetrieb **R** betreffen, dürfen neben den vorgeschriebenen Schildern an den Fahr- schachzugängen und im Innern der Fahrkörbe nicht angebracht werden.

(5) In jedem Triebwerkraum ist eine Wartungs- und eine Betriebs- **R** vorschrift der Aufzugsanlage anzubringen; bei elektrischem Antrieb sind außerdem neben dem Ausschalter anzuordnen:

eine Aufschriftstafel mit dem Wortlaut: „Vor Ausführung von Arbeiten den Strom ausschalten!“,

ein Schaltbild,

eine Anleitung zur Hilfeleistung bei Unfällen durch den elektrischen Strom.

§ 18. Abnahmeprüfung.

(1) Vor Inbetriebnahme ist eine erstmalige Prüfung (Abnahme) der neu errichteten oder wesentlich geänderten Aufzugsanlage durch einen Sachverständigen zu veranlassen.

(2) Der Sachverständige hat bei der Abnahmeprüfung festzustellen, ob die Aufzugsanlage in allen Teilen den bestehenden Vorschriften entspricht.

(3) Insbesondere sind zu prüfen:

die plan- und rechnungsgemäße Ausführung, die Fahr- schachtabschlüsse, die Verriegelung der Schacht- und Fahrkorbtüren, die richtige Wirkung der Steuerung, die Fangvorrichtungen bei höchster zulässiger Belastung, und bei Treibseibenaufzügen die Wirksamkeit der Fang- vorrichtung durch die Fangprobe, die Notrufvorrichtung, die Brems-

vorrichtung, die Notendausschaltung, die Schlaffausrückung, die Selbsthemmung, falls ein selbsthemmendes Getriebe vorgesehen ist, die Treibfähigkeit und vorschriftsmäßige Aufhängung bei Treibscheibenaufzügen, die Beleuchtung der Fahrkachtzugänge, des Fahrkorbes und des Triebwerksraumes, der Isolations- und Erdungswiderstand gemäß den elektrizitätsrechtlichen Vorschriften für Starkstromanlagen, die Isolation der Steuergeräte (Druckknöpfe), und ob alle vorgeschriebenen Schilder, Vorschriften und Anleitungen vorhanden sind.

§ 19. Laufende Überprüfung.

R (1) Alle benützten Aufzüge sind regelmäßig von einem Sachverständigen zu überprüfen. Die Fristen sollen nicht länger sein als drei Monate bei Aufzügen für Personenbeförderung und bei Lastenaufzügen mit Führerbegleitung und sechs Monate bei allen anderen Aufzügen.

R (2) Bei diesen regelmäßigen Überprüfungen ist die Anlage wie bei der Abnahme zu prüfen, insbesondere sind die Tragmittel zu untersuchen; bei Personenaufzügen und bei Lastenaufzügen mit Führerbegleitung braucht die Fangvorrichtung jedoch nur jedes zweite Jahr in dieser Weise erprobt werden, sonst und bei allen anderen Aufzügen genügt die Prüfung, ob die Fangvorrichtung sich in fangfähigem Zustand befindet.

§ 20. Berechnungsgrundlagen.

Das Gewicht eines Menschen ist mit 75 kg anzunehmen.
Zulässige Beanspruchungen:

A. Tragmittel.

a) Seile.

1. Die Seile sind nur auf Zug zu berechnen.

2. Die Zugfestigkeit des für die Drahtseile verwendeten Drahtes sowie die Zugfestigkeit und der Aufbau der Seile sind durch eine Bescheinigung des Herstellers nachzuweisen.

3. Für die Berechnung des Drahtseiles ist bei Aufzügen mit Kraftantrieb eine Sicherheitszahl anzuwenden, die nach der Formel

$$S = S_0 \left(1 + \frac{v}{2}\right)$$
 zu ermitteln ist. Darin bedeutet v die Ge-

schwindigkeit des Fahrkorbes in m/s ; es ist einzusetzen:

$S_0 = 10$ für Personenaufzüge (auch für Lastenaufzüge mit Führerbegleitung) mit Fördertrommel,

$S_0 = 14$ für Personenaufzüge (auch für Lastenaufzüge mit Führerbegleitung) mit Treibscheiben,

$S_0 = 7$ für Lastenaufzüge mit Fördertrommel,

$S_0 = 11$ für Lastenaufzüge mit Treibscheiben.

Für Handbetrieb kann $v = 0$, somit die Sicherheitszahl $S = S_0$ angenommen werden.

4. Der Mindestwert des Trommel- oder Rollendurchmessers D ist nach der Zugfestigkeit des Drahtes, dem Seildurchmesser d und der Zahl i

der wirksamen Seilbiegungen bei einem vollen Hub aus der folgenden Zusammenstellung zu entnehmen:

Bei einer Zugfestig- keit des Drahtes von	ist das Verhältnis $\frac{D}{d}$	
	für Fördertrummeln	für Rollen
130 kg/mm ²	32 + i	37 + i
160 kg/mm ²	37 + 2 i	42 + 2 i
180 kg/mm ²	40 + 2 i	45 + 2 i

Unter wirksamer Seilbiegung *i* ist die größte Zahl von Seilbiegungen verstanden, denen der am meisten gefährdete Teil der Aufzugsseile (Fahrkorb- oder Gegengewichtsseil) bei einem vollen Hub ausgesetzt ist. Dabei ist die Auf- und Ablaufstelle bei gleichgerichtetem Biegungssinn mit je 1, jede Auf- und Ablaufstelle, die zu entgegengerichteten Biegungen gehört, mit je 1½ zu zählen.

Bei Handaufzügen gilt für den Trommel Durchmesser $D = 22 d$, für den Rollendurchmesser $D = 25 d$.

5. Der Durchmesser der Tragseile für Personenaufzüge muß mindestens 10 mm betragen.

b) Ketten.

Alle Ketten sind auf Zug mit der größten ruhenden Belastung zu rechnen. Die Zugbeanspruchung im kleinsten Zugquerschnitt (bei kalibrierten Ketten $2 \times d^2 \frac{\pi}{4}$) darf höchstens betragen: bei Gallischer

Kette ein Achtel der Zugfestigkeit für alle Antriebsarten, bei kalibrierter Kette und Handbetrieb ein Achtel der Zugfestigkeit, bei kalibrierter Kette und Kraftantrieb ein Zehntel der Zugfestigkeit; daher ist für die höchste zulässige Beanspruchung die Sicherheitszahl $S = 8$ bei Gallischer Kette für alle Antriebsarten, sowie bei kalibrierter Kette und Handbetrieb, $S = 10$ bei kalibrierter Kette und Kraftantrieb einzusetzen.

B. Tragteile

aus gewalztem oder geschmiedetem Stahl (Traggerüste, Fahrkorbgerippe, Fangvorrichtungen und Führungsschienen).

Die zulässige Beanspruchung darf höchstens ein Fünftel der Zugfestigkeit und für die durch das Wirken der Fangvorrichtung höher beanspruchten Teile (Fahrkorbgerippe, Fangvorrichtung, Führungsschienen) zwei Fünftel der Zugfestigkeit betragen, wobei als Belastung anzunehmen ist:

1. für Traggerüste die größte ruhende Belastung;

2. für die durch das Wirken der Fangvorrichtung höher beanspruchten Teile ein Vielfaches K_0 der Summe aus der größten Nutzlast Q und dem Fahrkorbgewichte E , also $K_0 \times (Q + E)$ in folgender Weise:

Bei Verwendung einer Sperrfangvorrichtung und einer Betriebsgeschwindigkeit

$v = 0.00$	0.25	0.50	0.75 ist
$Ko = 6.00$	7.25	8.50	9.75;

bei Verwendung einer Gleitfangvorrichtung ist $Ko = 3$, doch darf die größte Verzögerung nicht mehr als 20 m/s^2 betragen.

C. Triebwerk.

Für Gußeisen darf die Beanspruchung ein Zehntel, für Stahlguß, Flußstahl und Bronze ein Achtel der Bruchfestigkeit nicht überschreiten; daher ist für die höchste Beanspruchung die Sicherheitszahl

$$S = 10 \text{ für Gußeisen,}$$

$$S = 8 \text{ für Stahlguß, Flußstahl, Bronze.}$$

Zu den §§ 112 und 114.

XVI. Verordnung der Landesregierung vom 6. Mai 1930 über Drosselklappen und enge Rauchfänge, LGBl. Nr. 48.

Auf Grund der §§ 112, Absatz 4, und 114, Absatz 1, der Bauordnung für Wien vom 25. November 1929, LGBl. für Wien Nr. 11 aus 1930, werden nachstehende Bestimmungen erlassen:

I. Drosselklappen.

Die Verwendung von Drosselklappen in Feuerzügen und Rauchleitungen ist nur dann gestattet, wenn die freibleibende Öffnung in zusammenhängender Fläche ein Viertel des lichten Rauchrohrquerschnittes, mindestens aber 20 cm^2 beträgt und nicht im unteren Teil der Klappe liegt. Sämtliche Ausführungsarten von Drosselklappen unterliegen der Genehmigung der Behörde. Vor ihrer Ausführung sind Muster oder Zeichnungen vorzulegen.

II. Enge Rauchfänge.

(1) Enge Rauchfänge müssen im Innern eine möglichst glatte Fußfläche und wenigstens einen lichten Querschnitt von 259 cm^2 erhalten, der bei viereckigen Rauchfängen mindestens 14 cm breit und 18.5 cm lang sein muß.

(2) In einen engen Rauchfang dürfen in der Regel nicht mehr als drei Feuerungen geleitet werden. Ausnahmen kann die Behörde zulassen, wenn der Querschnitt für jede weitere Einmündung um 80 cm^2 vergrößert wird.

(3) Dienen Rauchfänge dem Anschluß von Feuerstätten mit größerem Brennstoffverbrauch, wie in gewerblichen Betrieben, Zentralheizungsanlagen, Bädereien, Gasthäusern, Gelbbrennereien u. dgl., oder liegen ungünstige Voraussetzungen für die Wirksamkeit des Rauchfanges vor (geringe Rauchfanghöhen, starke Abkühlungen u. dgl.), so sind die Rauchfänge unter Beobachtung auf diese Umstände ent-

sprechend auszuführen (Vergrößerung des Querschnittes, entsprechende Isolierung u. dgl.).

(4) Wird der Querschnitt vergrößert, so darf bei rechteckigen Querschnitten das Verhältnis von $1:1\frac{1}{4}$ nicht wesentlich überschritten werden.

(5) Enge Rauchfänge sind in verlängertem Portlandzementmörtel im Verhältnis von einem Teil Weißkalk, zwei Teilen Portlandzement und zehn Teilen Sand zu mauern. Zur Mauerung dürfen gehauene Ziegel nicht verwendet werden; an ihrer Stelle sind Formziegel zu verwenden.

(6) Das Rauchfangmauerwerk ist im Dachboden gegen Abkühlung ausreichend zu isolieren und ist bei mehr als drei Geschossen mindestens 51 cm stark auszuführen.

Zu § 113.

XVII. Verordnung der Landesregierung vom 6. Mai 1930 über Zulassung der Thermophorschornsteine, Bauweise Zug. L. Mokfo, LGBL. Nr. 49.

Auf Grund des § 113, Absatz 10, der Bauordnung für Wien vom 25. November 1929, LGBL. für Wien Nr. 11 aus 1930, werden Thermophorschornsteine, Bauweise Zug. L. Mokfo, nach den in der Beilage enthaltenen Beschreibungen und Abbildungen unter folgenden Bedingungen zugelassen:

1. Die Rohre müssen normengemäß sein.
2. Die beabsichtigte Ausführung der Thermophorschornsteine ist in den Bauplänen auszuweisen. In besonderen Fällen ist dem Baugesuch die Berechnung der lichten Weite beizuschließen.
3. Die Einmündungen der Heizstellen sind derart anzuordnen, daß der Abstand der Rohrabzweiger von Mitte zu Mitte mindestens 40 cm beträgt.
4. Die Schornsteine sind so auszuführen, daß die Mauerfugen nicht auf die Rohre übertragen werden können.
5. Das Rauchfangmauerwerk ist so dick auszuführen, daß das Rauchrohr nach allen Seiten durch mindestens einen halben Stein starke, im Verband liegende Ziegelscharen gedeckt ist.
6. Die Baupläne und Berechnungen sind von einem Zivilingenieur für Hochbau oder Zivilarchitekten oder einem Baumeister zu bestätigen.
7. Die Schornsteine sind entsprechend den vorgelegten Zeichnungen, der Beschreibung und der darin enthaltenen Richtlinien und Berechnungen auszuführen.
8. Für die Thermophorschornsteine haben im übrigen die allgemeinen Vorschriften für Rauchfänge zu gelten.
9. Die Änderung oder Ergänzung der vorstehenden Bedingungen nach Maßgabe der Erfahrung bleibt vorbehalten.

Beschreibung.

A. Beschreibung des Thermophorhaus-schornsteines.

Der Thermophorhaus-schornstein soll nicht nur bauordnungsgemäß als Rauchschlot für je ein Geschöß und eine Wohnung dienen, sondern bezweckt vor allem, als Sammelschornstein die Einmündung von Feuerungen aus verschiedenen Geschößen und verschiedenen Wohnungen in den gleichen Schlot zu ermöglichen. Der Schornstein besteht aus einem Strang (1 in Abb. 1 und 2, und 7 in Abb. 3 bis 8) von innen möglichst glatten (glasierten) Muffenrohren aus Schamotte, Steinzeug oder anderen zur Rauchableitung geeigneten Stoffen. Seine lichte Weite ist gleichbleibend, wenn aus einem einzigen Geschöß eingemündet wird, oder wird nach oben zu, entsprechend der zunehmenden Menge der aus den einzelnen Geschößen einmündenden Rauchgase, mit trichterförmigen Übergangsrohren erweitert (Abb. 3). Zur Einmündung der Öfen sind Rohr-abzweiger vorgesehen. Das Schornsteinrohr, welches gewöhnlich bis zum Keller hinabreicht, besitzt am unteren Ende und im Dachboden eine Fußöffnung von mindestens 12 cm lichter Breite und mindestens 26 cm lichter Höhe mit Doppelverschluß und ist samt den Abzweigern mit einer Schutzschicht (4 in Abb. 1 und 2) aus Stoffen geringer Wärmeleitfähigkeit gegen Wärmeverluste umhüllt. Die Fußstelle im Dachboden entfällt, wenn die Kehrung durch die Rohrmündung vorgenommen werden kann. Die Rohrmuffe ruht mit dem Hals ringsum auf einer austragenden Ziegelschar (3 in Abb. 1) oder einem den Muffenhals umfassenden Betonrost auf, wodurch das Abfließen der Schutzschicht, insbesondere wenn sie aus geschüttetem Stoff (z. B. Hochofenschlackschlacken, Bimsand od. dgl.) besteht, verhindert wird. Um die Übertragung von Mauerfugen auf das Rauchrohr zu vermeiden und seine unbehinderte Bewegung unter der Wärmeeinwirkung zu ermöglichen, wird es bei den Zwischendecken und beim Muffenhals, ebenso jede Abzweigmuffe, mit einer Dichtung (5 in Abb. 1) aus Schlackenwolle, Asbest oder dgl. umhüllt und in jede Muffe ein Dichtungsring 6, zweckmäßig aus Asbestzopf, eingelegt, auf dem das nächste Rohr aufruht.

Als Schutzschicht für das Rauchrohr kommen Stoffe mit einer Wärmeleitzahl unter 0.10 Kilogrammalorien, bezogen auf 1 m Dicke der Schicht, auf 1 m² Fläche derselben, auf eine Stunde und einen Temperaturunterschied beiderseits der Schicht von 1° C, z. B. Magnesia, Kieselgur, Schlackenwolle u. dgl., in Betracht. Der Schutzstoff rings um das Rauchrohr wird je nach seiner Art leicht gestopft oder geschüttet oder gewickelt und mit Draht gebunden (z. B. bei Schlackenwolle) oder auch als feuchte Masse aufgetragen (z. B. bei Kieselgur oder Magnesia). Die Dicke der Schutzschicht, welche von ihrer Wärmeleitfähigkeit abhängt, beträgt bei Schlackenwolle (Wärmeleitzahl 0.06) etwa 4 cm, bei Schornsteinen im Freien wegen der größeren Wärmeverluste etwa 5 cm, wenn die lichte Rohrweite

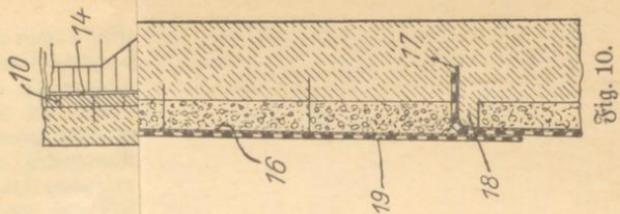


Fig. 10.

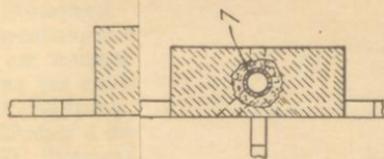


Fig. 7.



Fig. 8.

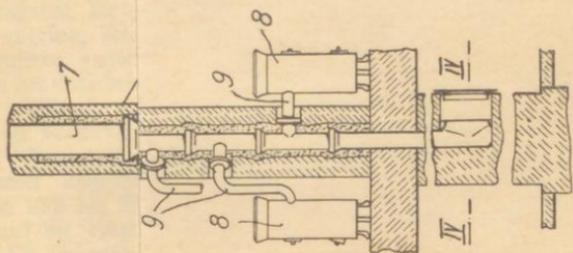


Fig. 3.

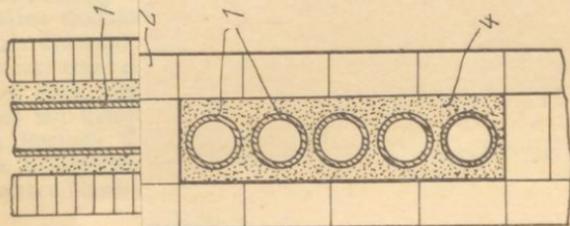


Fig. 2.

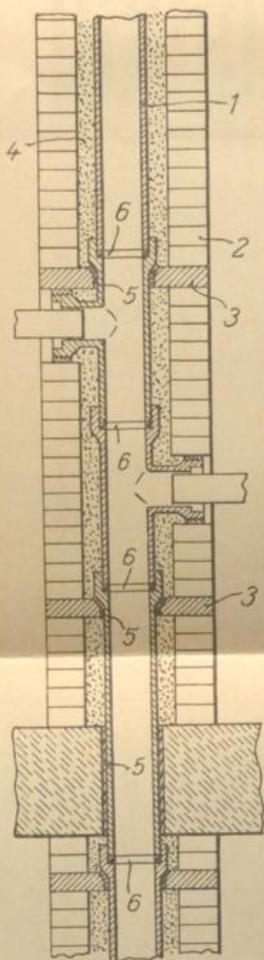


Fig. 1.

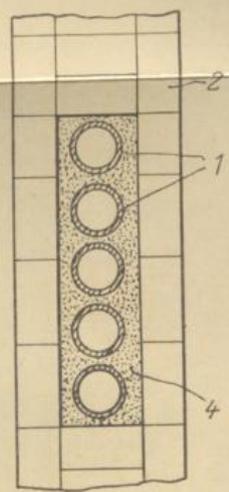


Fig. 2.

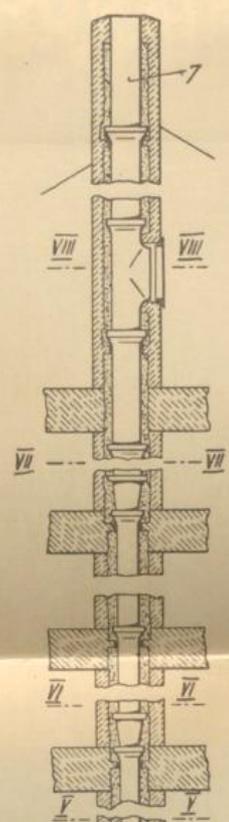


Fig. 3.

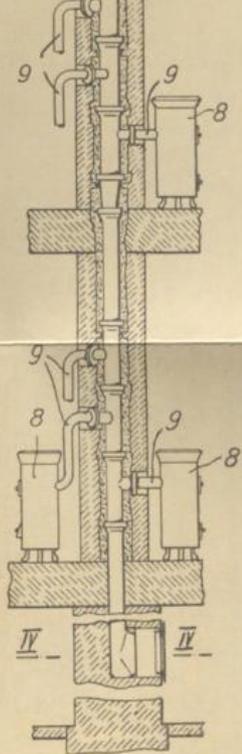


Fig. 4.

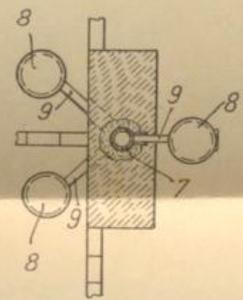


Fig. 5.

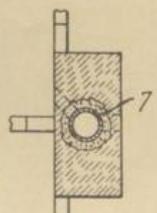


Fig. 6.

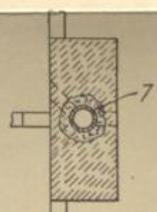


Fig. 7.

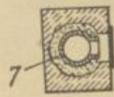


Fig. 8.

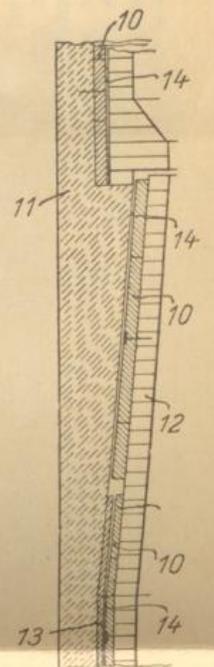


Fig. 9.

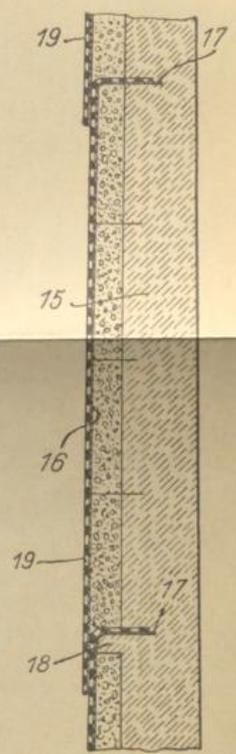


Fig. 10.





25 cm nicht übersteigt. Bei größerer Weite, z. B. beim Schornstein einer Sammelheizung, ist die Dicke der Schutzschicht fallweise zu berechnen.

Der Thermophorschornstein wird in der Regel in einem Mauerpfeiler bis über das Dach geführt. Bei Schornsteinen ohne Ummauerung wird das mit der Schutzschicht umhüllte Rauchrohr mit einem Schutzmantel umgeben (Schutzrohr, Mörtel auf Fußträger) und auf geeignete Weise standfester befestigt (z. B. an einer Mauer oder an den Decken). Bei Rauchrohren, die ohne Ummauerung durch den Dachboden führen, genügt es nicht, sie am Dachgesperre zu befestigen, weil sie bei einem Dachbrand abstürzen könnten. Bei diesen Schornsteinen sollen keine Aufsätze angebracht werden, weil sie den Zug behindern. Das in das Rauchrohr eindringende Regenwasser wird nicht wie bei gewöhnlichen gemauerten Schornsteinen vom Mauerwerk aufgesaugt, sondern rinnt längs der glasierten Rohrwandungen ab. Biewohl diese Wassermenge nicht bedeutend ist, wird am unteren Ende ein Schlammfass vorgesehen. Eine Probeprüfung hat ergeben, daß auf eine Heizstelle bei gemischter Kohlen- und Koksheizung und einigermaßen richtig arbeitenden Öfen in acht Wochen 4 dm³ Ruß (also eine verhältnismäßig geringe Menge) entfällt. Demgemäß ist das Rauchrohr erforderlichenfalls unten dertart zu erweitern, daß es die sich ergebende Rußmenge zu fassen vermag.

Die gute Wirkung des Thermophorschornsteines beruht vor allem darauf, daß das wärmedicht umhüllte Rohr nur wenig Wärme an die Umgebung abgibt, wodurch die Rauchgasäule heiß bleibt und die Auftriebskraft ein Vielfaches jener gewöhnlicher gemauerter Schornsteine, die große Wärmemengen an das gut leitende Mauerwerk abgeben, trägt. Wegen der großen Zugkraft kann die dem Schornstein zugeführte Wärmemenge niedriger gehalten werden, indem der Schieberquerschnitt der Aschenfalltür entsprechend gedrosselt wird. Dadurch wird der Wirkungsgrad des Ofens erhöht. Diese günstige Wirkung des Thermophorschornsteines zeigt sich besonders beim "Sammler", bei dem alle im Betrieb befindlichen, an den Sammler angeschlossenen Heizstellen Wärme in den Schornstein liefern und der Wärmeverlust sich auf viele Feuerstellen verteilt, so daß auf die einzelne ein ganz geringer Anteil entfällt. Dadurch kann die thermische Wirkung des Ofens verbessert werden.

Die Versuche mit einem Sammel-schornstein mit neun Heizstellen (eine zu ebener Erde und je zwei in den folgenden vier Geschossen) haben eine außerordentliche Zugwirkung gezeigt, so daß eine Rauchgasausströmung aus den unbenützten Heizstellen, beziehungsweise aus ihren Einmündungen, selbst wenn die Öfen entfernt wurden und die Einmündungen offen blieben, auch dann nicht eintrat, wenn nur eine einzige Heizstelle in einem beliebigen Geschoss in Betrieb blieb, also viel kalte Falschlust zuströmte. Bei mittelstarkem Betrieb mit Koksfeuerung und einer Außenluft von 30° C wurde, wenn sämtliche Öfen in Betrieb standen, eine Auftriebskraft bis 9 mm Wasserfäule gemessen, wobei die in den Schornstein einströmenden Rauchgase etwa 250° C und die beim Schornsteinkopf ent-

weichenden etwa 185°C hatten. Dies ergibt eine Zuggeschwindigkeit von 4.50 m/sek . Auch bei nur zwei in Betrieb stehenden Feuerungen im Erdgeschöß betrug die Zuggeschwindigkeit über 2 m/sek , wenn die übrigen Öfen geschlossen, und über 1 m/sek , wenn ihre Aschentüren offen waren. Die heiße Rauchgasfäule besitzt auch bei stark gedrosseltem sparsamem Betrieb und demnach verringerter Zuggeschwindigkeit eine noch hinreichende Auftriebskraft, um eine Rauchbelästigung zu verhindern. Die Witterungsverhältnisse üben auf den Schornstein keinen wesentlichen Einfluß aus, so daß auch bei ungünstigen Verhältnissen (warme Außenluft, Wind) der Brennstoff sofort zum Entzünden gebracht werden konnte und gut abbrannte.

Die lichte Rohrweite des Thermophorschornsteines in den einzelnen Geschossen kann nach der folgenden Formel berechnet werden:

$$f = \frac{B \times G \times v \times T_o}{3600 \times c \times T_a};$$

hierin bedeuten: f die lichte Rohrweite in m^2 ; B die stündlich verbrannte durchschnittliche Kohlenmenge, die bei geschlossener Bauweise für ein Zimmer von 30 bis 60 m^3 Rauminhalt mit 0.75 kg anzunehmen ist (für Koks ergeben sich etwas günstigere Verhältnisse, weshalb die Berechnung allgemein für Kohle als Brennstoff aufgebaut ist); G das Gewicht jener Rauchgasmenge in kg , die durch Verbrennung von 1 kg Steinkohle entwickelt wird. Dieses Gewicht kann wegen der zur Verbrennung erforderlichen großen Luftmenge mit 21 kg angenommen werden; T_a die absolute Temperatur vermehrt um die Tagestemperatur. Für Hausschornsteine kann genügend genau die Berechnung für eine Außenluft von 0°C durchgeführt werden; T_o die absolute Temperatur vermehrt um die Temperatur to der beim Schornsteinkopf abziehenden Rauchgase. Ist zum Beispiel $to = 88^{\circ}\text{C}$, so ist $T_o = 273 + 88 = 361^{\circ}\text{C}$; v Rauminhalt von 1 kg Rauchgas in m^3 . Bei $T_a = 273 + 0 = 273^{\circ}\text{C}$ ist $v = 0.77\text{ m}^3$; 3600 die Anzahl der Sekunden in einer Stunde; c die Zuggeschwindigkeit der Rauchgase im Schlot in m/sek .

Für c und to können genügend genau folgende Werte angenommen werden, wenn die einströmenden Rauchgase eine Temperatur von 250°C besitzen: Bei einem 8 m hohen Schornstein und drei Heizstellen im Erdgeschöß $c = 1.00\text{ m/sek}$, $to = 90^{\circ}\text{C}$, bei einem 20 m hohen Schornstein und drei Heizstellen im Erdgeschöß bei entsprechender Drosselung $c = 1.00\text{ m/sek}$, $to = 80^{\circ}\text{C}$, bei einem 20 m hohen Schornstein mit 15 Heizstellen in fünf Geschossen $c = 2.00\text{ m/sek}$, $to = 130^{\circ}\text{C}$, bei einem 45 m hohen Schornstein mit 30 Heizstellen in 10 Geschossen $c = 3.00\text{ m/sek}$, $to = 150^{\circ}\text{C}$.

Die Querschnittsfläche des Rauchrohres beträgt dann im untersten Stockwerk für drei Heizstellen bei $c = 1.00\text{ m/sek}$:

$$f = \frac{(3 \times 0.75) \times 21 \times 0.77 \times 361}{3600 \times 1.00 \times 273} = 0.0132\text{ m}^2,$$

der eine lichte Rohrweite von 0.13 m oder das Normmaß von 0.15 m entspricht.

Bei 30 Heizstellen beträgt der lichte Rohrquerschnitt, wie aus den Untersuchungen abgeleitet werden kann, wenn alle Heizstellen jedoch feingestellt in Betrieb stehen, bei $c=3.00 \text{ m/sek}$ und $t_0=150^\circ \text{ C}$ ($T_0=273+150=423^\circ \text{ C}$)

$$f = \frac{(30 \times 0.75) \times 21 \times 0.77 \times 423}{3600 \times 3 \times 273} = 0.0522 \text{ m}^2,$$

dem eine lichte Rohrweite von 0.258 m oder das Normmaß von 0.275 m entspricht. Das Rauchrohr ist also nach oben zu auf 0.275 m zu erweitern. Auf die Berechnung der Rohrweite übt die Verstellbarkeit der Aschentüröffnung keinen besonderen Einfluß aus, denn durch die stärkere Luftzufuhr wird wohl die Verbrennung gefördert, aber dadurch auch die Abgaswärme und die Zuggeschwindigkeit erhöht.

Die Abgase von Gasöfen können gleichzeitig mit den Abgasen fester Brennstoffe durch denselben Schornstein abgeführt werden. Gewöhnliche Gasöfen und mit Gas beheizte Warmwasserbereiter, deren Gasverbrauch nicht mehr als 2 m^3 in der Stunde beträgt, können einer Feuerung für feste Brennstoffe, Feuerungen mit 5 bis 8 m^3 in der Stunde drei Heizstellen für feste Brennstoffe gleichgehalten werden. Wegen der geringen Abgaswärme bei Gasöfen ist das Abzugsrohr gegen Wärmeverluste zu schützen, wenn es, vom Ofen bis zum Schornstein gemessen, länger als 1 m ist. Für gewöhnliche Verhältnisse kann die lichte Weite des Rauchrohres nach den folgenden Zahlentafeln angenommen werden:

I. Wenn in jedem Geschos drei Heizstellen angeschlossen sind:

Geschosse	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Erdgeschos	15															
" bis 1	15	17.5														
" "	2	15	17.5	17.5												
" "	3	15	17.5	17.5	20											
" "	4	15	17.5	17.5	20	20										
" "	5	15	17.5	17.5	20	20	22.5									
" "	6	15	17.5	17.5	20	20	22.5	22.5								
" "	7	15	17.5	17.5	20	20	22.5	22.5	22.5							
" "	8	15	17.5	17.5	20	20	22.5	22.5	22.5	25						
" "	9	15	17.5	17.5	20	20	22.5	22.5	22.5	25	25					
" "	10	15	17.5	17.5	20	20	22.5	22.5	22.5	25	25	25				
" "	11	15	17.5	17.5	20	20	22.5	22.5	22.5	25	25	25	25			
" "	12	15	17.5	17.5	20	20	22.5	22.5	22.5	25	25	25	27.5			
" "	13	15	17.5	17.5	20	20	22.5	22.5	22.5	25	25	25	27.5	27.5		
" "	14	15	17.5	17.5	20	20	22.5	22.5	22.5	25	25	25	27.5	27.5	27.5	
" "	15	15	17.5	17.5	20	20	22.5	22.5	22.5	25	25	25	27.5	27.5	27.5	27.5

Diese Rohrweiten gelten auch für je vier Heizstellen, wenn angenommen werden kann, daß in der Regel nicht alle vier voll in Betrieb stehen:

II. Wenn in jedem Geschöß zwei Heizstellen angeschlossen sind:

Geschöße	E	1	2	3	4	5	6
Erdgeschöß	15						
" bis 1	15	15					
" " 2	15	15	17·5				
" " 3	15	15	17·5	17·5			
" " 4	15	15	17·5	17·5	20		
" " 5	15	15	17·5	17·5	20	20	
" " 6	15	15	17·5	17·5	20	20	20

III. Wenn in jedem Geschöß eine Heizstelle angeschlossen ist:

Geschöße	E	1	2	3	4	5	6
Erdgeschöß	15						
" bis 1	15	15					
" " 2	15	15	15				
" " 3	15	15	15	17·5			
" " 4	15	15	15	17·5	17·5		
" " 5	15	15	15	17·5	17·5	17·5	
" " 6	15	15	15	17·5	17·5	17·5	17·5

Demnach beträgt bis zu 3 Heizstellen die oberste lichte Rohrweite 15 cm, bis zu 9: 17·5 cm, bis zu 15: 20 cm, bis zu 24: 22·5 cm, bis zu 36: 25 cm und bis zu 50: 27·5 cm.

Diese Rohrweiten gelten auch dann, wenn die Heizstellenanzahl in den einzelnen Geschößen wechselt. Die Rußstellen sind zweckmäßig in 1·10 m Höhe über dem Fußboden anzuordnen. Da über die Rußablagerung noch keine hinreichenden Erfahrungen vorliegen, sind die Thermophorschornsteine in den gleichen Zeitabschnitten wie gewöhnlich gemauerte Rauchfänge zu kehren.

B. Beschreibung des Thermophorfabriktschornsteines.

Die wärmeischutztechnische Bauweise von Fabriktschornsteinen ist aus den Abbildungen 9 und 10 ersichtlich. Die ebenfalls aus Magnesia,

Schlackenwolle, Asbest, Kieselgur od. dgl. bestehende Schuttschicht wird gemäß Abb. 9 in Form von Schalen oder als aufgestrichene Masse entweder am Futter (12) oder am Außenmantel (11) oder geteilt (10, 13) an beiden derart befestigt, daß zwischen den beiden Teilen ein Dehnungsraum (14) entsteht, der die freie radiale und lotrechte Bewegung des Futters unter der Wärmeeinwirkung der Abgase ermöglicht. Bei Schornsteinen mit einem sich selbst tragenden Futtermauerwerk (Abb. 10) ist dieses von einer Schuttschicht umhüllt, die von einem Außenmantel (16) aus Metall, Asbestzement od. dgl. begrenzt ist. Der Außenmantel wird aus Schalen gebildet, die in einzelnen Höhenabständen vom Futtermauerwerk getragen werden, zweckmäßig auf Tragplatten (18) aufrufen, frei hinabhängen und die nächste Schale in lotrechter, allenfalls auch in waagrechtlicher Richtung lose übergreifen. Dadurch wird die freie Bewegung des Futtermauerwerkes ermöglicht. Infolge der geringen Wärmeverluste erfährt die Rauchgasföhle nach oben zu eine derart geringe Abnahme ihrer Temperatur und ihres Volumens, daß die lichte Schornsteinweite in der ganzen Höhe fast gleich groß sein kann. Wegen der großen Auftriebskraft kann die Bauhöhe des Schornsteines entsprechend verringert werden. Da die Schuttschicht den größten Teil vom gesamten radialen Wärmeabfall in sich aufnimmt, verbleibt im Futter- und im Mantelmauerwerk ein geringer Temperaturabfall, wodurch die Wärmespannungen wesentlich herabgesetzt werden und die Rißgefahr verringert wird.

Zu den §§ 116, 117 und 118.

XVIII. Verordnung der Landesregierung vom 6. Mai 1930 über Erleichterungen für Kleinwohnungshäuser, Kleinhäuser, Einfamilien- und Siedlungshäuser, LGBL. Nr. 50.

Auf Grund der §§ 116, Absatz 2, 117, Absatz 2, und 118, Absatz 3, der Bauordnung für Wien vom 25. November 1929, LGBL. für Wien Nr. 11 aus 1930, werden nachstehende Bestimmungen erlassen:

I. Für Kleinwohnungshäuser sind nachstehende Erleichterungen zulässig:

1. Die lichte Höhe von Wohnräumen bei waagrechtchen Decken muß mindestens 2,60 m betragen. Wird diese Höhe nicht an allen Stellen erreicht, so ist sie nach dem verglichenen Maß zu rechnen (§ 89, Absatz 2).

2. Im Dachgeschoß ist der Einbau von Wohnräumen zulässig, wenn deren Fläche nicht mehr als ein Drittel der gesamten Dachbodensfläche beträgt. Für solche Einbauten gelten die Bestimmungen des § 89, Absatz 3. Sie müssen überdies in der im § 89, Absatz 4, letzter Satz, vorgesehenen Art ausgeführt werden.

II. Für Kleinhäuser sind nachstehende Erleichterungen zulässig:

1. Kleinhäuser können in der Gruppen-, Zeilen- und Blockbauweise in einer Höhe erbaut werden, die das in der Bauklasse vorgeschriebene niedrigste Maß um 1 m unterschreitet, wenn hiedurch

das Straßenbild nicht verunziert wird; in der geschlossenen Bauweise nur dann, wenn eine architektonisch einheitliche Ausführung gewährleistet ist und sichtbar bleibende Feuermauerteile gedeckt werden.

2. Die lichte Höhe von Wohnräumen muß bei waagrechten Decken mindestens 2,50 m betragen. Wird diese Höhe nicht an allen Stellen erreicht, so ist sie nach dem verglichenen Maß zu rechnen (§ 89, Absatz 2).

3. Für den Einbau von Wohnräumen im Dachgeschloß gelten dieselben Erleichterungen wie für Kleinwohnungshäuser.

4. Die Anlage gemeinschaftlicher Feuermauern ist bei Zustimmung der Anrainer zulässig, wenn die gemeinschaftliche Anlage auf die Dauer des Bestandes der beiden in Betracht kommenden Häuser sichergestellt ist (§ 130, Absatz 1, Punkt g).

5. In Kleinhäusern mit nicht mehr als zwei Geschossen kann eine Stiege ganz aus weichem Holz auch ohne feuerhemmende Verkleidung hergestellt werden; ein besonderer Kantenschutz ist nicht erforderlich. Bei geraden Stufen darf die Breite zwischen den vorderen Kanten zweier aufeinanderfolgender Stufen nicht weniger als 24 cm, bei Spitzstufen in einer Entfernung von 40 cm von der Stiegenmauer nicht weniger als 24 cm und am Spitzende nicht weniger als 12 cm betragen. Die Stufenhöhe darf 20 cm nicht übersteigen.

6. Im obersten Geschloß können alle Wände als mit feuerbeständigen Stoffen ausgefacht oder mit solchen Baustoffen verkleidete Mauerwände bei Einhaltung der Bestimmungen des § 102, Absätze 5 bis 9, der Bauordnung ausgeführt werden.

7. Die Verbindung der obersten Decke mit der Dachstuhlkonstruktion ist zulässig, wenn das durch das Dachbodenpflaster reichende Dachholz an der Verbindungsstelle mit dem Deckenholz gegen Flammenangriff entsprechend gesichert ist.

III. Für Einfamilien- und Siedlungshäuser gelten außer den für Kleinhäuser zulässigen Erleichterungen noch nachstehende weitergehende Bestimmungen:

1. Decken können, wenn sie Räume derselben Wohnung trennen, ohne Stufaturung und ohne Beschüttung ausgeführt werden.

2. Der Einbau von Wohnräumen im Dachgeschloß ist bis zu zwei Drittel der Dachbodenfläche ohne weiteres zulässig. Wird dieses Ausmaß überschritten, so ist das Dachgeschloß als Hauptgeschloß zu rechnen. Bezüglich der Ausführung gelten die gleichen Bestimmungen wie bei Kleinwohnungsbauten.

3. Die lichte Höhe von Wohnräumen in Siedlungshäusern muß wenigstens 2,30 m betragen. Wird diese Höhe nicht an allen Stellen erreicht, so ist sie nach dem verglichenen Maß zu rechnen (§ 89, Absatz 2).

IV. Für Kleinwohnungs- und Kleinhäuser sowie Einfamilien- und Siedlungshäuser können von Fall zu Fall, wenn keine öffentlichen Rücksichten entgegenstehen, noch weitergehende Erleichterungen zugestanden werden, doch bedarf der Bescheid der Bestätigung des zuständigen Gemeinderatsausschusses. Insbesondere kann in den Bauklassen I und II die lichte Höhe der Wohnräume weiter, jedoch nicht unter 2,30 m, ermäßigt werden.

Zu § 121.

XIX. Verordnung der Landesregierung vom 17. November 1931 über Einstellräume für Kraftfahrzeuge.
LGBl. Nr. 50.

Auf Grund des § 121 der Bauordnung für Wien von 25. November 1929, LGBl. für Wien Nr. 11 aus 1930, werden für den Bau und die Einrichtung von Einstellräumen für Kraftfahrzeuge mit brennbaren Flüssigkeiten als Triebstoff nachstehende Bestimmungen erlassen:

A. Allgemeine Bestimmungen.

§ 1. Begriffsbestimmungen.

- (1) Für die Einstellung von Kraftfahrzeugen werden unterschieden:
- a) Einstellräume (Garagen),
 - b) Einstellplätze, das sind unbebaute oder mit einem Flugdach überdeckte, für eine wiederholte zeitweilige oder dauernde Auf- oder Einstellung von Kraftfahrzeugen bestimmte Höfe oder sonstige Freiflächen, die nicht dem öffentlichen Verkehr dienen.
- (2) Nach dem Ausmaß der Einstellfläche (Bodenfläche der Einstellräume einschließlich der Waschplätze) werden unterschieden:
- a) Kleinanlagen bis zu 100 m²,
 - b) Mittelanlagen über 100 m² bis 400 m² und
 - c) Großanlagen über 400 m².
- (3) Tankräume sind Räume, in denen die Füllvorrichtung unterirdischer Triebstoffbehälter untergebracht ist.

§ 2. Genehmigungspflicht.

(1) Einstell- und Tankräume bedürfen gemäß § 60 der Bauordnung für Wien der baubehördlichen Genehmigung, unbeschadet der etwa erforderlichen gewerbebehördlichen Genehmigung. Die Einstellung von Kraftfahrzeugen unterliegt, abgesehen von der etwa sonst nach den Vorschriften der Bauordnung erforderlichen Genehmigung oder Anzeige, dann nicht den Bestimmungen dieser Verordnung, wenn der Fassungsraum sämtlicher Triebstoffbehälter insgesamt nicht mehr als 20 l beträgt.

(2) Einstellplätze bedürfen, wenn keine genehmigungspflichtige Bauherstellung damit verbunden ist, bloß einer Anzeige nach § 61 der Bauordnung. Die Behörde kann, wenn es aus feuer- oder sicherheitspolizeilichen oder sonstigen im § 60 der Bauordnung angeführten Gründen notwendig ist, die Genehmigung der Anlage verlangen.

(3) Bei Errichtung von Mittel- und Großanlagen sind dem Ansuchen um die Erteilung der Baubewilligung außer den nach den Bestimmungen der Bauordnung für Wien vorzulegenden Plänen auch ein Lageplan im Maßstabe von mindestens 1:2880 über die Anlage und ihre Umgebung und eine Baubeschreibung mit Angabe des Kanals, der Lüftung, Beheizung, Beleuchtung, Triebstofflagerung u. dgl. anzuschließen. Aus dem Lageplan müssen die in einem

Umkreise von 100 m befindlichen Gebäude, insbesondere öffentliche, wie Schulen, Krankenanstalten, ferner Theater und Kinos u. dgl., zu erfassen sein. Zur Bauverhandlung sind außer den Beteiligten nach § 68 der Bauordnung für Wien auch die Amtsstellen zu laden, die zur Wahrung der besonderen öffentlichen Interessen des Einzelsalles berufen sind.

§ 3. Örtliche Lage.

(1) Einstell- und Tankräume dürfen nur dort errichtet werden, wo es die Bebauungs- und Fluchtlinienpläne (§ 6 der Bauordnung), die Verkehrsverhältnisse und die Rücksicht auf den Feuer- und Gesundheitsschutz zulassen und wo eine unzulässige Störung oder Gefährdung benachbarter öffentlicher Anstalten, Theater und Kinos nicht eintritt; hiebei ist bei Mittel- und Großanlagen der im § 2, Absatz 3, angeführte Umkreis in Betracht zu ziehen.

(2) In Wohngebieten dürfen in der Regel nur Kleinanlagen, ausnahmsweise Mittelanlagen unter den im § 6, Absatz 3, der Bauordnung enthaltenen Voraussetzungen errichtet werden.

B. Besondere Bestimmungen.

§ 4. Wände, Decken, Tragwerke und Brandschürzen.

(1) Umfassungs- und Scheidewände, Decken, Tragwerke und Brandschürzen sind aus feuerbeständigen Baustoffen herzustellen. Bei Kleinanlagen mit nicht mehr als 50 m² Einstellfläche kann die Behörde feuerhemmende Decken und Wände zulassen.

(2) Einstellräume mit einer Einstellfläche von über 100 m² sind entsprechend den Gefällsbrüchen der Fußböden (§ 5, Absatz 2) und den Rauchabzügen (§ 9, Absatz 1) durch Scheidewände oder Brandschürzen zu teilen. Wenn Brandschürzen hergestellt werden, sind besondere Vorkehrungen für die Brandbekämpfung nach den Bestimmungen des § 20, Absatz 2 zu treffen. Einzelne Öffnungen in Scheidewänden zwischen den Einstellräumen sind zulässig, wenn sie mit feuerhemmenden Verschlüssen (Vdg. v. 6. Mai 1930, LGW. für Wien Nr. 47) ausgestattet sind. Als Ersatz für selbstzufallende Türen können Verschlüsse verwendet werden, die im Brandfalle von gesicherter Stelle geschlossen werden können.

(3) Wenn es die örtlichen Verhältnisse gestatten und weder die Nachbarschaft durch die Anlage noch die Anlage durch die Nachbarschaft gefährdet wird, kann von der Unterteilung abgesehen werden:

a) bei allen Anlagen auf Grundstücken, die ausschließlich der Unterbringung von Kraftfahrzeugen dienen; in diesem Falle sind jedoch bei Großanlagen besondere Feuerzeugeinrichtungen (Sprinkler- oder Regenanlagen u. dgl.) vorzusehen;

b) bei nicht überbauten Klein- und Mittelanlagen auf Grundstücken, die nicht ausschließlich der Unterbringung von Kraftfahrzeugen dienen.

§ 5. Fußböden, Entwässerung.

(1) Fußböden sind flüssigkeitsdicht und feuerbeständig sowie möglichst fugenfrei und ölfest herzustellen.

(2) Fußböden in Einstellräumen sind durch Gefällsbrüche in Feldeb von höchstens 100 m^2 zu teilen. An der tiefsten Stelle jedes Feldes ist in der Regel ein Kanaleinlauf mit einer Gitterfläche von mindestens $0,16\text{ m}^2$ herzustellen. Kanalrohre müssen einen lichten Durchmesser von mindestens 10 cm erhalten. Ist die Herstellung eines Kanaleinlaufes nicht möglich oder sieht die Behörde im Einzelfalle wegen des geringen Umfanges der Anlage hievon ab, so ist dafür eine Sammelgrube herzustellen, die so groß sein muß, daß sie ungefähr die Triebstoffmenge der auf das Feld entfallenden Kraftwagen aufzunehmen vermag.

(3) Fußböden in Tankräumen sind derart im Gefälle zu verlegen, daß verschüttete brennbare Flüssigkeiten aus diesen Räumen nicht ausfließen können. An der tiefsten Stelle ist womöglich ein Kanaleinlauf herzustellen (§ 6, Absatz 5).

§ 6. Abscheider für Öl- und Triebstoffe, Schlammfänge.

(1) Die Abwässer der Einstellräume und der Waschplätze sind vor ihrer Einmündung in den Haus- oder Straßkanal durch einen oder mehrere, womöglich im Freien angeordnete Abscheider einer von der Behörde anerkannten Bauart zu leiten. Die Größe und die Anzahl der Abscheider ist nach dem Ausmaß der angeschlossenen Einstellflächen und der Menge der anfallenden Ab- und Niederschlagswässer zu bemessen, wobei der Ablauf ohne Rückstau gewährleistet sein muß.

(2) Der Wasserdurchlauf der Abscheider muß, in Sekundenliter ausgedrückt, insgesamt mindestens betragen:

a) bis 60 m^2 Einstellfläche ein Fünftel der in Quadratmeter ausgedrückten Einstellfläche;

b) über 60 m^2 Einstellfläche ein Fünftel der um 40 m^2 verringerten Einstellfläche;

c) über 100 m^2 bis 400 m^2 Einstellfläche 12 Sekundenliter;

d) in Großanlagen, die nicht oder in Abschnitte von mehr als 400 m^2 Einstellfläche unterteilt sind, in der Regel für je 400 m^2 Einstellfläche 12 Sekundenliter.

(3) Der Abscheider muß für den Quadratmeter der angeschlossenen Einstellfläche mindestens $1,5\text{ l}$ Öl und Triebstoffe speichern können. Als Höchstausmaß genügt ein Speicherraum für 600 l , wenn nicht besondere Verhältnisse eine Vergrößerung des Speicherraumes verlangen.

(4) In die Abläufe der Waschplätze und vor den Abscheidern sind Schlammfänge einzubauen.

(5) In den Kanaleinlauf des Tankraumes ist ein Abscheider ohne selbsttätigen Abschluß und mit einem Speicherraum für mindestens 25 l einzubauen.

§ 7. Tore, Türen, Fenster und Oberlichten.

(1) Tore, Türen und Fenster müssen feuerhemmend ausgestattet sein, wenn sie:

- a) in Trennungswänden eingebaut sind,
- b) unmittelbar gegen Verkehrswege, die auch von betriebsfremden Personen benützt werden müssen oder gegen Fluchtwege gehen,
- c) weniger als 10 m von der Öffnung eines Raumes entfernt sind, der zum ständigen Aufenthalt, als Flucht- oder Verkehrsweg oder zur Lagerung leicht brennbarer Stoffe dient,
- d) unterhalb einer Öffnung solcher Räume liegen.

(2) Oberlichten in den Decken sind in der Regel feuerhemmend herzustellen und müssen mindestens 5 m von Öffnungen eines im Absatz 1, Punkt c, angeführten Raumes entfernt sein.

(3) Im Falle des Absatzes 1, Punkt d, kann die Behörde anordnen, daß ein entsprechend vorpringendes, feuerbeständiges Schutzbach angebracht wird, wenn die Stürze der Öffnungen des Einstellraumes nicht mindestens 0.50 m herabreichen.

(4) Tore und Türen müssen in der Regel in der Richtung des Fluchtweges aufschlagen. Aufgehängte Schiebetüren sind zulässig; Rollbalken nur dort, wo die Anbringung anderer Abschlüsse auf besondere Schwierigkeiten stößt. Die Verschlüsse müssen derart eingerichtet sein, daß sie jederzeit rasch und leicht geöffnet und geschlossen werden können.

(5) Bei Einzelständen innerhalb eines Einstellraumes kann von feuerhemmenden Türen abgesehen werden.

§ 8. Lüftungsanlagen.

(1) In der Nähe des Fußbodens und der Decke sind ausreichend wirkende, natürliche oder künstliche Lüftungsanlagen anzubringen.

(2) In Einstellräumen unter dem Erdgeschoß sind, wenn eine ausreichende natürliche Entlüftung nicht möglich ist, künstliche Lüftungsanlagen, die eine sichere und gefahrlose Ableitung der Dämpfe und Verbrennungsgase gewährleisten, einzurichten.

§ 9. Rauchabzüge.

(1) Bei einer Einstellfläche von mehr als 200 m² sind in oder nahe der Decke Rauchabzüge von mindestens 0.20 m¹) Querschnitt für je 200 m² anzubringen. Klappen in den Rauchabzügen müssen sich im Brandfalle entweder von selbst öffnen oder von einem leicht erreichbaren und gesicherten Orte geöffnet werden können.

(2) Die Rauchklappen sind mindestens einmal monatlich zu überprüfen.

(3) Von solchen Rauchabzügen kann Abstand genommen werden, wenn in anderer Art (ausreichend große Oberlichtöffnungen u. dgl.) genügend für den Rauchabzug vorgesorgt ist.

¹) Richtig: 0.20 m².

§ 10. Ein- und Ausfahrten.

(1) Ein- und Ausfahrten sind in der Regel, jedenfalls aber bei einer Einstellfläche von mehr als 400 m² von Zugängen, die nicht zur Anlage gehören, baulich zu trennen.

(2) Bei einer Einstellfläche bis 400 m² kann von eigenen Ein- und Ausfahrten abgesehen werden, wenn es die örtlichen Verhältnisse zulassen, eine Fahrbahn von mindestens 2·30 m und ein erhöhter Gehweg von mindestens 0·80 m Breite angelegt wird; werden beiderseits der Fahrbahn Gehwege hergestellt, dann genügt eine Breite von je 0·60 m.

(3) Von den Bestimmungen der Absätze 1 und 2 kann ganz oder teilweise abgesehen werden, wenn die Durchfahrt kurz und übersichtlich ist und wenig begangen oder befahren wird.

(4) Bei einer Einstellfläche von mehr als 1000 m² ist die Einfahrt von der Ausfahrt zu trennen.

(5) Wenn es der öffentliche Verkehr erfordert, ist die Ausfahrt derart anzulegen, daß der Wagenführer den Verkehr rechtzeitig übersehen kann und die Fußgänger auf dem Gehsteig die ausfahrenden Wagen ohne Warnungszeichen bemerken können.

(6) Bei ungünstigen örtlichen Verhältnissen kann die Herstellung besonderer Notausfahrten verlangt werden. In Anlagen mit einer Einstellfläche von mehr als 1000 m² ist jedenfalls eine Notausfahrt vorzusehen, wenn die Ein- und Ausfahrt nebeneinanderliegen.

§ 11. Mehrgeschossige Anlagen.

(1) Die Geschosse sind voneinander feuerbeständig zu trennen.

(2) Zur Beförderung der Fahrzeuge zwischen den Geschossen können sowohl Aufzüge als auch Rampen hergestellt werden.

(3) Aufzüge sind derart anzulegen, daß die öffentlichen Verkehrsflächen durch wartende Fahrzeuge nicht verstellt werden. Jeder Aufzug ist mit einer eigenen Antriebsvorrichtung auszustatten. Im übrigen gelten die besonderen gesetzlichen Vorschriften für Aufzüge.

(4) Aus den Einstellräumen gegen Stiegen, Aufzüge und Rampen führende Öffnungen, wie Fenster, Tore und Türen, müssen feuerhemmend ausgebildet werden. Solche Fenster dürfen nicht zum Öffnen eingerichtet sein. Gegen Rampen führende Tore und Türen müssen von leicht erreichbarer und gesicherter Stelle geschlossen werden können.

(5) Die Steigung wettergeschützter Rampen darf in geraden Strecken nicht mehr als 15 Prozent, in gekrümmten Strecken nicht mehr als 10 Prozent betragen. Sind die Rampen nicht wettergeschützt, so verringern sich die zulässigen Steigungen auf 10 und 7 Prozent. Bei kurzen Rampen können Ausnahmen zugestanden werden.

(6) Rampen mit einer Steigung von mehr als 7 Prozent sind so anzulegen, daß zwischen dem Ende der Rampe und dem Verkehrsweg eine ebene Strecke von mindestens 5 m liegt.

§ 12. Fluchtwege, Stiegen.

(1) Einstellräume müssen eine den örtlichen Verhältnissen entsprechende Zahl von Ausgängen erhalten, die zu ungefährteten Fluchtwegen führen. Kein Teil eines Einstellraumes darf mehr als 30 m von einem Ausgang entfernt sein. Fluchtwege müssen mindestens 1 m breit sein, dürfen nicht über enggewundene Stiegen führen und sind während des Betriebes bei ungenügender natürlicher Belichtung oder bei einbrechender Dunkelheit ausreichend zu beleuchten. Fluchttüren müssen mindestens 0,80 m breit sein.

(2) In mehrgeschossigen Anlagen ist aus jedem Geschöß und in eingeschossigen Anlagen, wenn es die örtlichen Verhältnisse verlangen, mindestens ein Fluchtweg über eine bauordnungsmäßige Stiege zu führen, die ins Freie führende Fenster besitzen oder wenigstens ins Freie entlüftbar sein muß. Die obersten Fenster müssen von einer gesicherten Stelle zu öffnen sein, falls nicht der Rauchabzug durch eine besondere Deckenentlüftung möglich ist.

(3) Fallweise können Notausstiege aus Fenstern oder auf das Dach als Fluchtwege zugelassen werden, wenn sie gegen Feuer oder Verqualmung gesichert sind.

(4) Ausgänge und Fluchtwege sind deutlich sichtbar und haltbar zu bezeichnen und dürfen nicht verstellt werden. Falls die Ausgänge aus Betriebsgründen versperrt gehalten werden müssen, sind die Schlüssel in unmittelbarer Nähe unter Glasverschluß leicht sichtbar und erreichbar zu verwahren.

(5) Aufzüge gelten nicht als Fluchtwege.

§ 13. Fußgruben, Drehscheibengruben.

(1) Fußgruben sind tunlichst außerhalb der Einstellräume anzulegen; wenn sie innerhalb dieser liegen, sind sie in geeigneter Art zu entlüften.

(2) Fußgruben sind durch Stufen zugänglich zu machen und müssen, solange sie nicht benutzt werden, verkehrssicher abgedeckt sein; ihr Fußboden ist wasserdicht auszustatten.

(3) Gruben für Drehscheiben sind leicht zugänglich und ausreichend entlüftbar herzustellen.

§ 14. Beleuchtung, elektrische Einrichtungen.

(1) Zur künstlichen Beleuchtung dürfen nur elektrische Glühlampen verwendet werden.

(2) In Einstell- und Tankräumen ist die Verwendung von Schnur- und Zugpenden und von Fassungen mit Schaltern verboten.

(3) Bei Großanlagen mit mehr als 1000 m² Einstellfläche oder bei unübersichtlichen, insbesondere bei mehrgeschossigen Anlagen kann die Einrichtung einer Notbeleuchtung vorgeschrieben werden. Hierfür sind in der Regel Akkumulatoren zu verwenden; offenes Licht darf nur als Außenbeleuchtung und nur dann verwendet werden, wenn es von den Einstell- und Tankräumen feuerhemmend und luftdicht getrennt ist. Notlampen sind besonders kenntlich zu machen

und derart anzubringen, daß die Ausgänge und Fluchtwege ausreichend beleuchtet sind.

(4) In den Einstell- und Tankräumen dürfen in der Regel nur die zum Betriebe gehörigen Leitungen verlegt werden. Andere Leitungen dürfen nur ausnahmsweise und nur in Form von Panzerkabeln verlegt werden. Hauptzuleitungen sind unter Fuß oder sonst gegen Feuer geschützt zu verlegen.

(6) Bis zu einer Höhe von 2 m über dem Fußboden dürfen nur Panzerkabel oder ähnlich bewehrte Kabel sowie gummiisolierte Leitungen in Panzer- oder Gasrohren verlegt werden.

(6) Sicherungen und Zähler in Einstell- und Tankräumen sind in einer Höhe von mindestens 1.5 m über dem Fußboden anzubringen.

(7) Schalter und Steckvorrichtungen sind gegen Beschädigung zu schützen und nur in wasserdichter Ausführung zulässig.

(8) Steckvorrichtungen in einer Höhe von weniger als 1.5 m über dem Fußboden dürfen nur in verriegelbarer Ausführung verwendet werden.

(9) Hierdurch werden die einschlägigen bundesgesetzlichen Bestimmungen nicht berührt.

§ 15. Beheizung.

(1) Die Feuerstelle muß von Einstell- und Tankräumen vollkommen getrennt sein. Die Verbrennungsluft muß aus dem Freien oder aus einem Raum entnommen werden, der stets frei von Dämpfen brennbarer Flüssigkeiten ist.

(2) Heizkörper und Heizrohre dürfen an der Oberfläche nicht mehr als 250° C erreichen und müssen, wenn sie nicht höher als 2 m über dem Fußboden liegen, durch ein entsprechend widerstandsfähiges Drahtgeflecht von höchstens 20 mm Maschenweite oder einem gleichwertigen Schutzkörper in einem Abstände von mindestens 20 cm derart umgeben sein, daß Gegenstände nicht darauf gelegt werden können. Bei Niederdruckdampf- und Warmwasserheizungen ist die Anbringung von Schutzkörpern nicht erforderlich.

(3) Durchgangsstellen von Heizrohren in Decken und Wänden dürfen keine gefahrbringende Verbindung von Räumen bewirken.

(4) Elektrische Heizkörper müssen ortsfest aufgestellt werden.

(5) Raminpußtärchen und Gasmesser in Einstell- und Tankräumen sind unzulässig.

(6) Tankräume dürfen in der Regel nicht beheizt werden.

§ 16. Triebstoff- und Ölagerungen.

(1) Triebstoffe sollen grundsätzlich unterirdisch gelagert werden. Im übrigen sind für Lagerungen von brennbaren Flüssigkeiten die geltenden gesetzlichen Bestimmungen anzuwenden.

(2) Zapfstellen dürfen in der Nähe der Ein- oder Ausfahrten von Einstellräumen nur dann zugelassen werden, wenn noch eine andere Fluchtmöglichkeit besteht und wenn bei der Zapfstelle für eine entsprechende Entlüftung vorgesorgt ist.

(3) Füllstellen unterirdischer Behälter sind in der Regel im Freien anzuordnen und dürfen nur ausnahmsweise in eigenen Tankräumen untergebracht werden.

(4) Tankräume müssen zu ebener Erde liegen, unmittelbar vom Freien zugänglich und feuerbeständig ausgestattet sein.

§ 17. Werkstätten.

Werkstätten, in denen mit offenem Feuer gearbeitet wird oder in denen feuergefährliche oder funkenbildende Arbeiten ausgeführt werden, dürfen mit den Einstell- und Tankräumen nicht in unmittelbarer Verbindung stehen und müssen einen von ihnen vollkommen getrennten Ausgang besitzen. In solchen Werkstätten dürfen Kraftfahrzeuge nur eingebracht werden, wenn die Triebstoffbehälter entleert und von Dämpfen vollkommen befreit sind. Werkstätten, in die Fahrzeuge mit gefüllten Triebstoffbehältern eingestellt werden, sind nach den Vorschriften für Einstellräume einzurichten und zu benützen.

§ 18. Waschplätze und Schalkammern.

(1) In Großanlagen müssen besondere Plätze zum Waschen der Wagen vorgesehen werden.

(2) Das Ausprobieren der Motore darf nur in eigens hiezu bestimmten Schalkammern vorgenommen werden, die so anzulegen sind, daß eine das zulässige Maß überschreitende Belästigung der Nachbarschaft verhindert wird; Schalkammern sind mit besonderen Einrichtungen für die Abfuhr der Gase auszustatten.

§ 19. Aufenthalts- und Nebenräume.

(1) Für die im Betrieb Beschäftigten sind Aborte, Wasch- und Umkleegelegenheiten vorzusehen. In größeren Anlagen sind eigene Aufenthalts-, Wasch- und Umkleideräume zu schaffen.

(2) Diese Räume und andere Nebenräume, wie Kanzleien, Werkstätten, Lagerräume u. dgl., müssen, wenn sie mit den Einstellräumen in Verbindung stehen, einen ins Freie führenden Ausgang oder mindestens einen Fluchtweg besitzen.

§ 20. Vorkehrungen für die Brandbekämpfung.

(1) Für erste Löschhilfe sind an leicht erreichbaren, auffällig bezeichneten trockenen Stellen handliche Gefäße mit Sand oder behördlich als zulässig befundene Handfeuerlöcher für brennbare Flüssigkeiten und Löschdecken bereit zu halten. Auf je 50 m² Einstellfläche muß mindestens ein solches Löschmittel entfallen.

(2) Je nach Lage und Größe der Einstellräume können Blitzableiter und zur Bekämpfung eines Brandes Hydranten, ortsfeste Schaumlöcher, Sprinkler- oder Regenanlagen, Sandsäcke u. dgl. vorgeschrieben werden.

(3) Die Löscheinrichtungen sind in bestimmten Zeitabschnitten zu überprüfen.

(4) Die Angestellten sind in der Handhabung der Löscheinrichtungen zu schulen.

§ 21. Feuealarm- und Feuermelbeanlagen.

(1) In größeren und unübersichtlichen Anlagen kann die Herstellung einer Feueralmanlage zur rechtzeitigen Warnung der Beschäftigten vorgeschrieben werden.

(2) Wenn es die örtlichen Verhältnisse notwendig machen, kann auch die Einrichtung eines an das öffentliche Feuermeldebüro angeschlossenen Feuermelders (allenfalls mit Nebenmeldern) vorgeschrieben werden.

(3) Ist kein eigener Feuermelder vorhanden, so ist der Standort des nächsten Feuermelders in deutlich sichtbarer und haltbarer Art anzuschlagen.

(4) Feueralmanlagen sind täglich, Feuermelder nach den Bestimmungen der Feuerwehr der Stadt Wien zu überprüfen.

C. Vorschriften für die Benützung.

§ 22. Aufstellung der Wagen, Verbote.

(1) In den Einstellräumen dürfen nur so viele Wagen aufgestellt werden, daß zwischen den Reihen der hintereinander oder nebeneinander stehenden Wagen ein genügend breiter Durchgang von jeder Verstellung frei bleibt.

(2) In den Einstell- und Tankräumen und in den mit ihnen in unmittelbarer Verbindung stehenden Räumen ist das Rauchen und die Verwendung von offenem Feuer und Licht verboten.

(3) Schlafen und Ausruhen in den Einstell- und Tankräumen und in den eingestellten Wagen ist untersagt.

(4) Brennbare Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter 21° C dürfen für Reinigungszwecke (Waschen der Motore u. dgl.) nicht verwendet werden.

(5) Es ist verboten, Motore in den Einstellräumen längere Zeit laufen zu lassen.

(6) Auf die Heizkörper, Heizrohre und ihre Schutzkörper dürfen keine Gegenstände, insbesondere aber keine brennbaren Stoffe gelegt werden.

§ 23. Undichte Triebstoffbehälter.

Fahrzeuge mit undichtem Triebstoffbehälter dürfen nur nach vollständiger Entleerung eingestellt werden. Der entnommene Triebstoff ist in verschraubbaren Blechgefäßen oder in anderer entsprechender Art an geeignetem Orte zu verwahren.

§ 24. Fußwolle.

Olgetränkte Fußwolle und Fußlappen sind in feuerhemmend ausgestatteten Behältern mit selbstzufallendem Deckel aufzubewahren.

§ 25. Karbid.

Für die Lagerung von Karbid gelten die einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen.

§ 26. Akkumulatorenladung.

- (1) Akkumulatoren sollen womöglich außerhalb der Einstellräume aufgeladen werden. In den Einstellräumen dürfen sie nur dann geladen werden, wenn die Polklemmen und die Armaturen der Ladestation mehr als 1,5 m über dem Fußboden liegen. Während des Ladens ist die Abdeckung der Akkumulatoren zu entfernen und für eine ausreichende Entlüftung vorzuzorgen.
- (2) Das Aufladen der Akkumulatoren in Tankräumen ist unzulässig.

§ 27. Elektrisch betriebene Kraftfahrzeuge.

Elektrisch betriebene Kraftfahrzeuge und Fahrzeuge mit brennbaren Flüssigkeiten als Triebstoff dürfen nicht ständig im gleichen Raum eingestelt werden.

§ 28. Reinigung der Abscheider und Sammelgruben.

Abscheider und Sammelgruben sind zeitgerecht zu reinigen. Die Rückstände dürfen nicht in den Kanal entleert werden und sind in unschädlicher Art zu entfernen.

§ 29. Ersichtlichmachung der Vorschriften und Verbote.

In jeder Anlage sind die Verbote anzuschlagen und in Mittel- und Großanlagen auch Vorschriften für die Benützung der Anlage und über das Verhalten im Brandfalle und Anschläge (Wider) über die Verhütung von Unfällen anzubringen.

§ 30. Vormerkbuch.

Über die vorgeschriebenen wiederkehrenden Überprüfungen ist ein Vormerkbuch zu führen, das der Behörde über Verlangen jederzeit zur Einsicht vorzulegen ist.

D. Schlußbestimmungen.

§ 31. Rückwirkungen.

Die Bestimmungen des § 7, Absätze 1, 2 und 3, des § 8, des § 14, Absätze 1, 2 und 3, der §§ 17, 20 und 21 sowie des Abschnittes C haben auch auf vor Wirksamkeit dieser Verordnung hergestellte Anlagen Anwendung zu finden, wobei bauliche Änderungen nur nach der Bestimmung des Artikels III der Bauordnung, Absatz 6, letzter Satz, verlangt werden können.

§ 32. Erleichterungen.

Die Behörde kann außer den vorgesehenen noch weitere Ausnahmen gestatten, wenn es die örtlichen Verhältnisse zulassen oder nachweislich in anderer Art für die Sicherheit und den Brandschutz ausreichend vorgesorgt ist. Dies gilt insbesondere für die Feuerwachen der Berufsfeuerwehr, für Einstellräume für ein Kraftfahrzeug und allenfalls auch für die in öffentlicher Verwaltung stehenden Anlagen.

§ 33. Gewerbliche Betriebsanlagen.

Durch diese Bestimmungen werden die vom gewerbebehördlichen Standpunkt zu stellenden Vorschriften nicht berührt.

§ 34. Räume für Kraftfahrzeuge ohne Triebstoff.

Auf Ausstellungs-, Verkaufs- und Lagerräume u. dgl., in denen Kraftfahrzeuge ohne Triebstoff eingestellt werden, finden die Bestimmungen dieser Verordnung keine Anwendung.

§ 35. Wirksamkeitsbeginn.

Diese Verordnung tritt am 1. Jänner 1932 in Kraft.

Zu § 123.

XX. Verordnung der Landesregierung vom 27. Mai 1931 über die Zulassung eines Aufhängeeisens bei Langtennengerüsten, LGBl. Nr. 40.

Auf Grund des § 123, Absatz 8, der Bauordnung für Wien vom 25. November 1929, LGBl. für Wien Nr. 11 aus 1930, werden die in der Beilage beschriebenen und abgebildeten Aufhängeeisen für Langtennengerüste unter folgenden Bedingungen zugelassen:

1. Der Durchmesser der Hündeisen darf nicht weniger als 14 mm und, falls die Eisen kalt gebogen werden sollen, nicht mehr als 20 mm betragen.

2. Die Nietverbindungen sind mit größter Sorgfalt herzustellen; die Nietlöcher sind zu bohren.

3. Die Hängeeisen sind vor jeder neuen Verwendung genauestens zu untersuchen, insbesondere ist dabei zu beobachten, ob Haarrisse an den Biegestellen oder lockere Nietverbindungen vorhanden sind. Mangelhafte Hängeeisen sind von der Verwendung auszuschließen.

4. Jedes Hängeeisen ist zum Schutze gegen die Witterung mit einem kräftigen Miniumanstrich zu versehen.

5. Jeder Querringel ist mit dem Kapsel an der Stelle der Hängeeisenaufhängung mittels Klammern verlässlich gegen Querverbeanspruchungen zu verbinden.

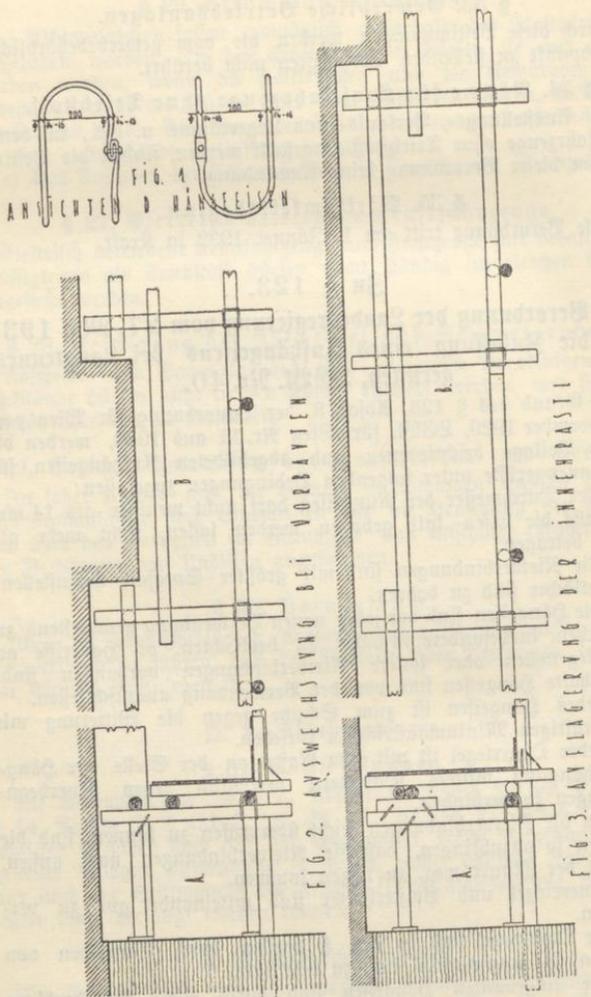
6. Um die Nietverbindungen leicht überprüfen zu können, sind die Hängeeisen so anzubringen, daß die Nietverbindungen nach außen, also von der Mauer weg, zu liegen kommen.

7. Querringel und Pfostenhölzer sind miteinander gut zu verklammern.

8. Die Querringel sind in den Hängeeisen durch Eintreiben von Holzkeilen, die anzunageln sind, zu befestigen.

9. Die eingebauten Hängeeisen sind durch einen Sachkundigen mindestens alle 14 Tage, insbesondere aber nach Sturm und längeren Bauunterbrechungen auf ihren ordnungsmäßigen Zustand zu überprüfen. Mängel sind unverzüglich abzustellen.

10. Sind Mängel an den Hängeeisen zu vermuten, so kann der Bauherr oder Bauführer verhalten werden, die Eisen bei einer von



der Behörde namhaft gemachten Untersuchungsanstalt überprüfen zu lassen.

11. Die Abänderung und Ergänzung dieser Bedingungen oder die vollständige Zurücknahme dieser Zulassung bleibt vorbehalten.

Beschreibung.

Das Aufhängeisen (Fig. 1) bildet eine Schleife, die in der Regel aus 14 bis 16 mm dickem Rundeißen hergestellt wird, dessen Enden breitgeschlagen, falzartig übereinandergeschoben und durch einen Niet verbunden werden. Gegen Witterungseinflüsse ist das Eisen mit einem Miniumanstrich versehen. Das Aufhängeisen dient dazu, waagrechte Querrhölzer (Kriegel) an waagrechte Längshölzer (Kastel) anzuhängen. Es soll bei Langtennengerüsten in folgenden zwei Fällen Verwendung finden:

a) bei Hochbauten, deren Frontmauern nicht in gerader Flucht verlaufen, sondern durch Vorbauten oder Rücksprünge unterbrochen sind; in diesem Falle muß das innere Kastel ausgewechselt werden (Fig. 2);

b) zur verlässlichen Auflagerung der Innenkastel an den Stoßstellen (Fig. 3).

Im ersten Falle wird, um nicht auch die Langtennenausteilung den Unregelmäßigkeiten der Frontmauern anpassen zu müssen, an den Stellen, wo eine Auswechslung des Innenkastels erforderlich ist, das Aufhängeisen am äußeren Kastel angehängt, dann ein Querriegel durchgezogen und in üblicher Weise knapp vor der Hauptmauer durch einen Steher unterstützt; der Querriegel bildet das Auflager für das auszuwechselnde Kastel.

Im zweiten Falle wird ein Querriegel am äußeren Kastel mit einem Aufhängeisen angehängt, auf den entsprechend kürzer zu haltenden Innensteher gelagert und mit ihm verklammert. Nach Aufbringung eines Polsterholzes zum Höhenausgleich können die Enden der beiden Innenkastel in sicherer Weise nebeneinander aufgelegt werden.

Anhang I.

Wohnbauförderungsgesetz.

(Zu Art. VI der Bauordnung.)

Auszug aus dem Bundesgesetz vom 14. Juni 1929, betreffend die Förderung der Wohnbautätigkeit und Abänderung des Mietengesetzes, RGBl. Nr. 200.

§ 2. (1) Die Bestimmungen dieses Gesetzes gelten mit der im Abf. 2 vorgesehenen Ausnahme und unbeschadet der Bestimmung des § 11 für Wohnhäuser, die durch Neubau oder gänzlichen Umbau (§ 1, Z. 1 und 4, des Gesetzes vom 28. Dezember 1911, RGBl. Nr. 242) von inländischen Bewerbern errichtet werden und hinsichtlich ihrer baulichen Anlage und Verwendung den nachstehenden Voraussetzungen entsprechen:

a) Die Baulichkeiten müssen ganz oder vorwiegend für Klein- oder Mittelwohnungen bestimmt sein, die in bautechnischer und gesundheitlicher Hinsicht den Anforderungen entsprechen, die an gesunde, zweckmäßig eingeteilte und solid gebaute Dauerwohnungen zu stellen sind.

b) Hinsichtlich jeder einzelnen baulich in sich abgeschlossenen Wohnung darf die bewohnbare Bodenfläche (§ 11 des Gesetzes vom 28. Dezember 1911, RGBl. Nr. 242) das Ausmaß von insgesamt 100 m², in berücksichtigungswürdigen Fällen von 130 m² nicht übersteigen; Wohnungen mit einer bewohnbaren Bodenfläche von insgesamt nicht mehr als 60 m² gelten als Kleinwohnungen, Wohnungen mit einer bewohnbaren Bodenfläche von insgesamt mehr als 60, aber nicht mehr als 130 m² gelten als Mittelwohnungen. In Baulichkeiten, die von Ländern oder Gemeinden oder für Länder oder Gemeinden errichtet werden, dürfen die Wohnungen das Ausmaß von Kleinwohnungen nicht überschreiten.

(2) Den Neubauten und gänzlichen Umbauten können in berücksichtigungswürdigen Fällen auch Zubauten und Ausbauten (§ 1, Z. 2 und 3, des Gesetzes vom 28. Dezember 1911, RGBl. Nr. 242) gleichgehalten werden.

(3) Auf Baulichkeiten, die für den Betrieb des Gastgewerbes oder der Fremdenbeherbergung oder für Heil- oder Erholungszwecke dienen, auf Wohnhäuser mit Saisonwohnungen, dann auf Werkwohnhäuser sowie auf Wohnhäuser, die nach ihrer örtlichen Lage ausschließlich nur für die Arbeiter und Angestellten bestimmter Betriebe in Betracht kommen können, findet dieses Gesetz keine Anwendung.

§ 11. Abs. 2 des Gesetzes vom 28. Dezember 1911, RGBl. Nr. 242. Bei Berechnung der bewohnbaren Bodenflächen sind lediglich die Bodenflächen der eigentlichen Wohnräume (Wohnzimmer, Wohnkammern und bewohnbare Küchen), jedoch nicht die Bodenflächen der sogenannten Nebenräume (Vorzimmer, Speise, Badezimmer, unbewohnbare Küchen und sonstiges Zubehör) in Anschlag zu bringen. Desgleichen sind in die Bodenflächen der zu gewerblichen Zwecken gewidmeten Räume die im Sinne des § 10 qualifizierten Betriebsstätten nicht einzurechnen.

Anhang II.

Verwaltungs- und Verfassungsgerichtshoferkennnisse.

Zu § 13.

VerfGG. vom 14. Oktober 1931, B 55/31—8.1) „Wie der Verfassungsgerichtshof bereits zu wiederholten Malen erkannt hat, kann eine Verletzung der verfassungsgesetzlich gewährleisteten Freiheit des Eigentums nur in einem gesetzeslosen oder in einem Eingriff erblickt werden, der auf einem verfassungswidrigen Gesetz beruht. (Vgl. das Erkenntnis Sammlung 334 und andere.) . . . der Verfassungsgerichtshof hatte daher bei Untersuchung der Frage, ob die Beschwerdeführerin durch den angefochtenen Bescheid der Bauoberbehörde im Sinne der ständigen Rechtsprechung des Verfassungsgerichtshofes in dem verfassungsgesetzlich gewährleisteten Recht auf Unverletzlichkeit des Eigentums verletzt wurde, nur zu prüfen, ob die Entscheidung über das Ansuchen der Partei um Abteilungsbewilligung einer gesetzlichen Grundlage überhaupt entbehrt oder auf einem verfassungswidrigen Gesetz beruht. Daß die zuständigen Behörden sowohl nach der früher in Geltung gestandenen WD. (§§ 3 f.) als auch nach der neuen WD. (§ 13f) berufen sind, über Ansuchen der Parteien um Abteilung von Baugründen zu entscheiden, steht unbefristet fest. Damit steht aber auch gleichzeitig fest, daß durch eine Entscheidung der Baubehörden über ein Abteilungsansuchen allenfalls — bei unrichtiger Anwendung des Gesetzes zwar die Bestimmungen der WD., somit die Bestimmungen eines einfachen Gesetzes verletzt werden können, daß aber durch einen die angeführte Abteilung ablehnenden Bescheid der Baubehörde, mag auch die Begründung der Ablehnung im einzelnen Falle etwa unzutreffend und daher gesetzwidrig sein, ein gesetzesloser Eingriff in das Eigentum des Abteilungswerbers nicht verfügt wird. An der Verfassungsmäßigkeit der einschlägigen Bestimmungen der früheren wie auch der neuen Wiener Bauordnung hat aber der Verfassungsgerichtshof selbst kein wie immer geartetes Bedenken.“

1) In der Sammlung der Erkenntnisse des VGH. noch nicht erschienen.

Zu § 60.

I. Fahrbare Verkaufshütte — eine genehmigungspflichtige Bauanlage.

BGE. vom 21. Oktober 1931, A 1075/30—6.¹⁾ „Zunächst ist festzustellen, daß die gegenständliche Verkaufshütte mit Recht als bauliche Anlage im Sinne des § 60, Absatz 1, der VO. aufgefaßt wurde. Denn daß die Hütte ohne die Räder als eine solche Anlage anzusehen ist, erscheint zweifellos und daß sich die Hütte auf Rädern befindet, ist nach der ausdrücklichen Vorschrift des Absatzes 2 des bezogenen § 60 ohne Belang, da es danach auf eine feste Verbindung der Anlage mit dem Grund nicht ankommt.“

II. Erfordernis der Baubewilligung für genehmigungspflichtige Bauherstellungen, die in Befolgung eines behördlichen Auftrages vorgenommen werden.

1. BGE. vom 25. November 1891, B. 6207. Der Auftrag der Baubehörde zu einer Herstellung, die baukonsenspflichtig ist, enthebt die Eigentümer noch nicht von der Erwirkung des Baukonsens.

2. BGE. vom 12. Oktober 1892, B. 6802:

„Auch wenn ein Bauvorhaben infolge behördlichen Auftrages zur Vornahme von Bauherstellungen eingebracht wird, muß über dasselbe die vorgeschriebene kommissionelle Verhandlung abgehalten werden; ein entsprechender Ersatz für diese Verhandlung ist in dem Lokalaugenschein, welcher dem behördlichen Auftrag vorausging, nicht gegeben.“

3. BGE. vom 4. Februar 1909, A II 6505: „Wenn der Eigentümer eines Bauobjektes wegen drohender Gefahr (zum Beispiel Einsturzgefahr) eine konsensbedürftige Bauarbeit ohne vorherigen Konsens vornimmt, so enthebt ihn die Dringlichkeit der Arbeit zwar der strafrechtlichen Verantwortlichkeit, nicht aber der baurechtlichen Folgen, welche eintreten müssen, sobald objektiv die Voraussetzungen nach dem Gesetze eingetreten sind und darin bestehen, daß die eigenmächtige Neuerung abgestellt oder deren nachträgliche Konsentierung erwirkt werden muß.“

Zu § 71.

I. Freistehende Plakatwände an Feuermauern.

BGE. vom 16. Juni 1931, A 711/30—7.¹⁾ „Die angefochtene Entscheidung stützt sich auf zwei Normen des öffentlichen Rechtes: 1. Auf die Straßenverkehrsordnung vom 15. April 1930, LVBl. Nr. 35, die in den §§ 64 und 65 die besonderen Arten der Straßenbenützung regelt. Nach § 64, Absatz 3, ist zur Benützung der Straßen oder des darüber befindlichen Luftraumes zu anderen als zu Zwecken des Verkehrs eine besondere Bewilligung des Magistrates erforderlich. Eine solche besondere Bewilligung ist nach § 65, Absatz 1b, insbesondere für Schau- und Ankündigungstafeln erforderlich;

¹⁾ In der Sammlung der Erkenntnisse des BGE. noch nicht erschienen.

2. Stützt sich die angefochtene Entscheidung auf § 71 der Bauordnung vom 29. November 1929, LGBI. für Wien Nr. 11/30, stellt sich sonach als eine Bewilligung für Bauten vorübergehenden Bestandes dar.

Bezüglich der Gebrauchserlaubnis am öffentlichen Gut steht es fest, daß sie in das freie Ermessen der Gemeinde fällt. Der Verwaltungsgerichtshof kann eine Verfügung in dieser Hinsicht daher nach Art. 129, Absatz 1, Bundes-Verfassungsgesetz, nur in der Richtung überprüfen, ob die belangte Behörde von diesem Ermessen im Sinne des Gesetzes Gebrauch gemacht hat; das gleiche gilt von der Bewilligung nach § 71 der Bauordnung.

Was den Charakter der in Frage stehenden Mauer betrifft, so ist bestritten, ob sie in der Baulinie liegt. Es ist unbestritten, daß es sich um eine Mauer handelt, die seinerzeit die Seitenbegrenzung des Hauses gegen ein Nachbargrundstück gebildet hat, die aber dadurch, daß für einen Neubau des Nachbarhauses eine weiter zurückliegende Baulinie vorgeschrieben wurde, nunmehr gegen das Nachbarhaus vorpringt und die Grenze zwischen dem in Frage stehenden Hause und dem öffentlichen Straßengrund darstellt. Der Verwaltungsgerichtshof ist in Übereinstimmung mit der bisherigen Rechtsprechung, insbesondere mit den Erkenntnissen vom 30. Juni 1928, Sammlung 15.293 A, und vom 6. November 1928, Sammlung 15.404 A, der Ansicht, daß die längs der Feuermauer laufende Begrenzung des Grundstückes gegen den Straßengrund nicht zur Baulinie geworden ist und daß insolgedessen der Beschwerdeführer aus dem Umstand, daß ein Teil seiner Feuermauer nunmehr an Straßengrund grenzt, keine Anliegereechte ableiten kann. Insofern die Gemeinde Wien die Gebrauchserlaubnis für eine Benützung des Straßengrundes erteilt hat, die dazu führt, daß der Beschwerdeführer in der Verfügung über die Feuermauerfläche behindert wird, hat sie nichts anderes getan, als was jeder Grundnachbar tun dürfte, denn auch dem privaten Grundnachbar gegenüber kann der Besitzer einer Feuermauer nicht deren Freihaltung verlangen; er muß vielmehr dulden, daß die Feuermauer durch einen Bau auf dem Nachbargrundstück vollständig verdeckt wird. Wenn daher die Gemeinde eine Gebrauchserlaubnis erteilt, die nichts anderes enthält, als was jeder Grundeigentümer auch nach privatem Rechte tun dürfte, kann nicht gesagt werden, daß sie von dem ihr zustehenden Ermessen nicht im Sinne des Gesetzes Gebrauch gemacht habe. Was aber die Bauerlaubnis betrifft, so beschränkt sich der Ausdruck des angefochtenen Bescheides darauf, daß ein Hindernis öffentlichen Rechtes gegen die Ausführung nicht besteht.“

II. Ermessen.

VGE. vom 21. Oktober 1931, A 1075/30—6.¹⁾ „Für die Aufstellung der Hütte hat der Beschwerdeführer, wie aus der Berufung und dem Berufungsantrag hervorgeht, lediglih die Erteilung einer Bewilligung für Bauten vorübergehenden Bestandes im Sinne des

¹⁾ In der Sammlung der Erkenntnisse des VGH. noch nicht erschienen.

§ 71 B. D. für Wien angestrebt. Die Erteilung derartiger Bewilligungen steht, wie sich aus dem im § 71 gebrauchten Worte „kann“ ergibt, im freien Ermessen der Behörde. Im vorliegenden Fall fand die Behörde in Ausübung dieses Ermessens, daß die Bewilligung nicht zu erteilen sei, weil durch den Bau das Stadtbild verunzirt und die Arrondierung der Nachbarliegenschaft, zu deren Ergänzung der gegenständliche Bauteilenteil benötigt wird, erschwert werde. Diese Ermessensentscheidung könnte der Beschwerdeführer nur mit der Behauptung bekämpfen, daß die Behörde von ihrem Ermessen nicht im Sinne des Gesetzes Gebrauch gemacht habe, das heißt, daß sie sich dabei von Erwägungen habe leiten lassen, die dem Gesetz nicht entsprechen. Dies trifft aber nicht zu. Eine Holzhütte kann das Stadtbild verunzieren, und ihr Bestand kann die Abrundung des Nachbargrundstückes erschweren, weil der Eigentümer des Nachbargrundstückes genötigt sein kann, für den zu dessen Abrundung benötigten Parzellenteil wegen des Bestandes dieser Hütte einen höheren Preis zu bezahlen oder den mit einem Enteignungsverfahren verbundenen Zeit- und Geldverlust auf sich zu nehmen. Wenn die Behörde zur Vermeidung solcher Unzukömmlichkeiten sich nicht veranlaßt sieht, eine Bewilligung im Sinne des § 71 zu erteilen, kann nicht gesagt werden, daß sie von ihrem Ermessen nicht im Sinne des Gesetzes Gebrauch gemacht hätte.“

Zu § 134.

Zum Begriff Partei.

1. BGE. vom 7. Mai 1931, A II 16654. „Als Mieter hat der Beschwerdeführer im Verfahren nach der Bauordnung allenfalls ein tatsächliches Interesse an der Erhaltung der von ihm in Bestand genommenen Baulichkeiten, aber weder ein rechtliches Interesse noch einen Rechtsanspruch nach dieser Richtung. Denn Gegenstand des Bauverfahrens ist nicht das nach den Grundsätzen des Zivilrechtes zu beurteilende Bestandverhältnis, sondern die Frage, ob die vom Grund- und Hauseigentümer beantragte Abtragung des Gebäudes vom Standpunkte der durch die Baubehörde zu wahren öffentlichen Interessen zulässig ist. Beschwerdeführer kann daher seine Parteistellung aus § 8 ABG. nicht ableiten, aber ebensowenig aus § 21 der Wiener Bauordnung, der in diesem Falle zur Anwendung zu kommen hat, da auch eine Abtragung nach den Bestimmungen für Bauführungen zu behandeln ist; denn Beschwerdeführer ist weder Bauwerber, bzw. dessen Bevollmächtigter, noch Bauführer, noch auch Nachbar im Sinne des § 21 der Bauordnung für Wien. Er ist aber auch nicht Beteiligter, u. zw. weder im Sinne der bezogenen Bestimmung der Bauordnung noch nach § 8 ABG., da er eine Tätigkeit der Behörde nicht in Anspruch genommen hat und sich auch die Tätigkeit der Baubehörde nicht auf ihn bezogen hat. Seine Stellung gründet sich vielmehr, wie bereits dargelegt wurde, einzig und allein auf seine Rechte als Bestandnehmer, die aber im Bauverfahren behördlicherseits nicht berücksichtigt zu werden brauchen . . . Da ferner

für den Beschwerdeführer weder durch die Zuziehung zur Bauverhandlung vom 23. Oktober 1928 noch durch die Zustellung des baubehördlichen Bescheides Parteirechte begründet werden konnten (vgl. Erkenntnis vom 23. November 1911, A II 8562), hat die belangte Bauoberbehörde mit Recht dem Beschwerdeführer die Befugnis zur Berufungsführung abgesprochen.“

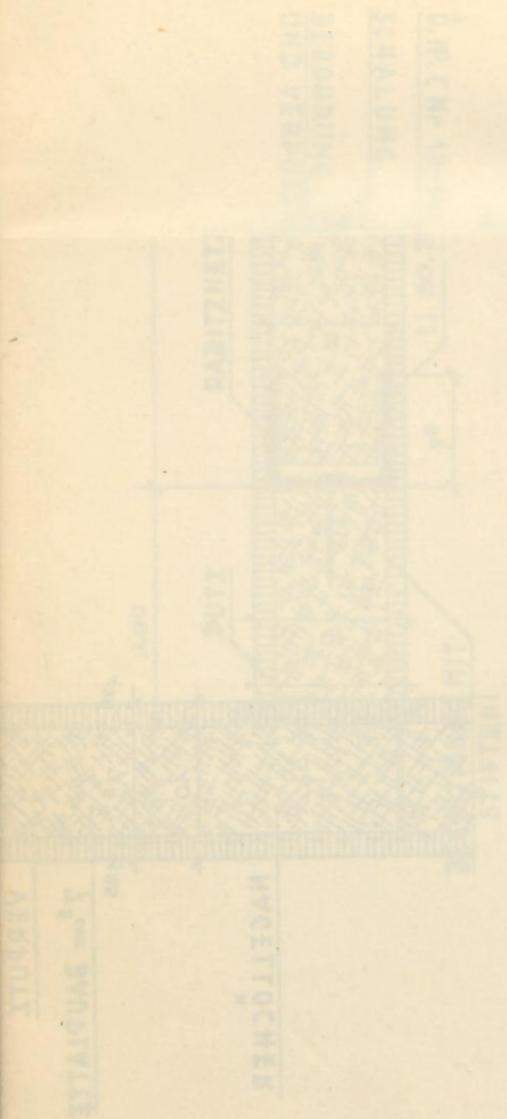
2. VGE. vom 9. Juli 1931, A 1061/30/5.¹⁾ „Die Beschwerde des N. N. wurde nach § 23, Absätze 1 und 3, des Verwaltungsgerichtshofgesetzes ohne weiteres Verfahren zurückgewiesen, weil dem Beschwerdeführer, insofern er den von der belangten Behörde bestätigten, gegen den Hauseigentümer gerichteten Demolierungsauftrag der Baubehörde erster Instanz wegen Gefährdung und Mangelhaftigkeit des Verfahrens ansieht, keine Parteistellung zukommt, da er als Mieter zur Refursführung gegen einen baubehördlichen Demolierungsauftrag im Verwaltungsverfahren nicht berechtigt ist — vergleiche das hiergerichtliche Erkenntnis vom 7. Mai 1931, A 57/30/5 (A II 16654) — und daher auch vor dem Verwaltungsgerichtshof kein Beschwerderecht besitzt. Insofern sich aber die Beschwerde gegen den Räumungsauftrag richtet, so konnte ein Recht des Beschwerdeführers gar nicht verletzt werden, da der vom magistratischen Bezirksamte für den zwölften Bezirk ergangene befristete Räumungsauftrag von der belangten Behörde aufgehoben wurde und der aufrecht gebliebene Räumungsauftrag nur gegen den Hauseigentümer gerichtet ist.“

¹⁾ In der Sammlung der Erkenntnisse des VGH. noch nicht erschienen.

The first part of the history of the
 world is the history of the
 creation of the world and the
 history of the world from the
 beginning of time to the
 present day. The second part
 of the history is the history
 of the world from the
 beginning of time to the
 present day. The third part
 of the history is the history
 of the world from the
 beginning of time to the
 present day. The fourth part
 of the history is the history
 of the world from the
 beginning of time to the
 present day. The fifth part
 of the history is the history
 of the world from the
 beginning of time to the
 present day. The sixth part
 of the history is the history
 of the world from the
 beginning of time to the
 present day. The seventh part
 of the history is the history
 of the world from the
 beginning of time to the
 present day. The eighth part
 of the history is the history
 of the world from the
 beginning of time to the
 present day. The ninth part
 of the history is the history
 of the world from the
 beginning of time to the
 present day. The tenth part
 of the history is the history
 of the world from the
 beginning of time to the
 present day.

The first part of the history of the
 world is the history of the
 creation of the world and the
 history of the world from the
 beginning of time to the
 present day. The second part
 of the history is the history
 of the world from the
 beginning of time to the
 present day. The third part
 of the history is the history
 of the world from the
 beginning of time to the
 present day. The fourth part
 of the history is the history
 of the world from the
 beginning of time to the
 present day. The fifth part
 of the history is the history
 of the world from the
 beginning of time to the
 present day. The sixth part
 of the history is the history
 of the world from the
 beginning of time to the
 present day. The seventh part
 of the history is the history
 of the world from the
 beginning of time to the
 present day. The eighth part
 of the history is the history
 of the world from the
 beginning of time to the
 present day. The ninth part
 of the history is the history
 of the world from the
 beginning of time to the
 present day. The tenth part
 of the history is the history
 of the world from the
 beginning of time to the
 present day.

EIN QUERSCHNITT DURCH DIE DECKE
 MIT EINER NAGELFÖCHER



Alphabetisches Sachregister.

Die den Schlagwörtern beigeetzten Ziffern bedeuten die Seitenzahlen.

A.

- Abscheider für Öl- und Triebstoff. 255.
- Anliegerbeitrag, Einheitsatz. 1.
- Anzeigepflichtige Bauherstellungen, Bdg. 6.
- Aufhängeisen bei Langtennengerüsten, Bdg. 263 ff.
- Aufzüge, Abnahmeprüfung. 219, 241 f.
 - Abstellvorrichtungen. 234 f.
 - Aufschriften. 240 f.
 - Aufzugsbuch. 220.
 - Aufzugssperre. 220.
 - Aufzugswärter und -führer. 219 f.
 - Bauanfragen. 217 f.
 - Begriffsbestimmung. 217, 229.
 - Beleuchtung. 240.
 - Benützungsbewilligung. 218 f.
 - Benützungsvorschrift. 227 f.
 - Berechnungsgrundlagen. 242 ff.
 - Betriebsvorschrift. 224 f.
 - Einteilung. 229.
 - Fahrkorb. 237 ff.
 - Fahrkorbstellungsanzeiger. 239.
 - Fahrkraft. 230 ff.
 - Fahrkraftöffnungen und -verschlüsse. 232 f.
 - Fangvorrichtung. 239.
 - Gegengewicht. 239.
 - Geschwindigkeit. 234.
 - Lasten- mit Handbetrieb. 217, 229.
 - Notrufvorrichtung. 239.
 - Personenumlauf-. 237, 238, 240.
 - rückwirkende Bestimmungen. 222.
 - Sachverständige zur Überprüfung. 220 ff.

- Aufzüge, Selbstfahrer. 220, 230.
 - Senfbremsen. 239.
 - Steuerung. 235 f.
 - Traggmittel. 237.
 - Triebwerksraum und Triebwerk. 233 f.
 - Türverriegelung. 235 f.
 - Überprüfung, laufende. 219, 242.
 - Umlauf-. 231 f., 232 f., 235 f.
 - Verordnung. 217 ff.
 - Wartungsvorschrift. 226.
- „Avan“ Ziegeln, Bdg. 215 f.

B.

- Balken, Eisenbeton. 167 f.
- Bassin, Anzeige. 6.
- Bauherstellungen, anzeigepflichtige, Bdg. 6.
- Baukonstruktionen, Eigengewichte und Belastungen. 30 f., 120 ff.
- Baupläne, Maßstab, Ausfertigung und Beschaffenheit. 6.
 - Borentwürfe. 7.
- Baustoffe, feuerbeständige und feuerhemmende. 204 f.
 - Bdg. 30 ff., 141 ff.
 - zulässige Inanspruchnahme. 30 ff., 141 ff.
- Belastung, Baukonstruktionen. 30 ff., 141 ff.
- Belastungen, Hochbau. 120 ff.
- Benzinabscheider. 255.
- Beton, Bestimmungen für die Ausführung von Bauwerken, DN. 142, 145 ff.
 - Inhalt der Bauentwürfe. 145 f.
 - Probelastungen. 156.

- Beton**, Probewürfel und Probekalken, DN. 142, 186 ff.
 — Temperatur. 153.
 — Zubereitung, Verarbeitung. 151 ff.
Betonrundstahl (Durchmesser), DN. 141, 144 f.
Bewohnbare Bodenfläche, Begriffsbestimmung nach dem Wohnbauförderungsgesetz. 267.
Böhler-Stahlbauweise, Vdg. 208 ff.
Bruchsteine, DN. 141, 142 ff.
Bruchsteinmauerwerk, Druckbeanspruchung. 129.
Blitzableiter, Ableitungen. 15 ff.
 — Auffangvorrichtung. 8, 12 f.
 — Ausführungsplan. 20 f.
 — Bezeichnungsweise. 24.
 — Blitzgefahr, Blitzschutz. 9 ff.
 — Dachleitungen. 14 f.
 — Erdleitung. 7, 8, 17 ff.
 — Fabrikschornsteine. 24 ff.
 — Gebäudeleitung. 8, 13 ff.
 — Kirchen. 26 f.
 — Leitfähige des Elektro-technischen Vereines. 8.
 — Prüfungen. 9, 22 ff.
 — Prüfungsbuch. 8, 22, 23.
 — Sicherung gegen Bäume und Metallgegenstände. 19 f.
 — Verbindungen. 19.
 — Vdg. 7.
 — Windmotore. 30.
 — Windmühlen. 28 ff.
- D.**
- Dachständer** der Post- und Telegraphenverwaltung, Anzeige. 6.
Droscheklappen, Vdg. 244 f.
- E.**
- Eigengewichte**, Baukonstruktionen. 30 ff., 141 ff.
Einfamilienhäuser, Erleichterungen. 252.
Einheitsfuß, Anliegerbeitrag. 1.
- Einstellräume für Kraftfahrzeuge**, Abscheider für Öl- und Triebstoff. 255, 262.
 — — — Akkumulatoren. 262.
 — — — Aufenthaltsräume. 260.
 — — — Beheizung. 259.
 — — — Beleuchtung. 258 f.
 — — — Benützungsvorschriften (Verbote). 261 f.
 — — — Brandbekämpfung. 260.
 — — — Brandschürzen. 254.
 — — — Decken. 254.
 — — — Drehscheibengruben. 258.
 — — — Einstellplätze. 253.
 — — — Ein- und Ausfahrten. 257.
 — — — elektrisch betriebene. 262.
 — — — elektrische Einrichtungen. 259.
 — — — Entwässerung. 255.
 — — — Erleichterungen. 262.
 — — — Fenster. 256.
 — — — Feueralarmanlage. 261.
 — — — Feuermeldeanlage. 261.
 — — — Fluchtwege. 258.
 — — — Füllstellen. 260.
 — — — Fußböden. 255.
 — — — Genehmigungspflicht. 253 f.
 — — — Karbid. 261.
 — — — Klein-, Mittel- und Großanlagen. 253.
 — — — Lüftungsanlagen. 256.
 — — — Mehrzweckhoffige Anlagen. 257.
 — — — Nebenräume. 260.
 — — — Notausflüge. 258.
 — — — Notbeleuchtung. 258 f.
 — — — Oberlichter. 256.
 — — — Öllagerungen. 259 f.
 — — — Örtliche Lage. 254.
 — — — Putzgruben. 258.
 — — — Putzvolle. 261.
 — — — Rampen. 257.
 — — — Rauchabzüge. 256.
 — — — rückwirkende Bestimmungen. 262.
 — — — Tore und Türen. 256.
 — — — Tragwerke. 254.

Einstellräume für Kraftfahrzeuge,
Triebstoffbehälter, undichte. 261.

— — — — — Triebstofflagerungen.
259 f.

— — — — — Sammelgruben. 255, 262.

— — — — — Schallkammern. 260.

— — — — — Schlammlänge. 255.

— — — — — Stiegen. 258.

— — — — — Sprinkleranlagen. 254.

— — — — — Bdg. 253 ff.

— — — — — Vormerkbuch. 262.

— — — — — Wände. 254.

— — — — — Wagenaufstellung. 261.

— — — — — Waschplätze. 260.

— — — — — Werkstätten. 260.

— — — — — Wohngebiete. 254.

— — — — — Zapfstellen. 259.

Eisenbeton, Äußere Kräfte. 169 f.

— Balken und Plattenbalken. 167 f.

— Baustoffe. 158 f.

— Berechnung und Ausführung von
Tragwerken, *SN.* 142, 157 ff.

— Bestimmungen für Werkstücke,
SN. 142, 191 f.

— Betonbedeckung der Stahleinlagen.
166.

— Drehspannung. 184.

— Einbringen der Bewehrung. 161.

— Einheitliche Bezeichnung. 118 f.

— Inhalt der Bauentwürfe. 157.

— Innere Kräfte. 179 ff.

— Knickberechnung. 180, 181.

— Pilzdecken. 167.

— Platten. 166 f.

— Probelastungen. 164 f.

— Probewürfel und Probek balken,
SN. 142, 186 ff.

— Rippendecken. 167.

— Säulen. 168.

— Schalungen. 161 f.

— Schalungsfristen und Ausschalen.
162 ff.

— Schubspannung. 179 f., 184.

— Stahleinlagen, Haken und Ab-
biegungen. 165.

— Standberechnung. 165 f.

— Stiegenstufen, *SN.* 142, 192 ff.

— Stoßverbindungen. 166.

Eisenbeton, Temperatur. 161.

— Umfangs- und punktgelagerte
Platten. 172 ff.

— Wärme und Schwinden. 169.

— Zubereitung, Verarbeitung. 159 ff.

— Zugeinlagen, getrickte und ge-
bogene. 166.

— Zulässige Beanspruchungen.
181 ff.

Ermeßsen, *BOE.* 269 f.

F.

Feuerbeständige Baustoffe. 204 f.

Feuerhemmende Baustoffe. 205.

Füllbeton. 153.

G.

Garagen, Bdg. 253 ff.

Gehsteig, Auffahrten. 2.

— Baubeginnsanzeige. 3.

— Befestigung vorläufige. 3, 5.

— Bekanntgabe und Ausstreckung. 1.

— Belag. 2.

— Belassung vorhandener. 4.

— Breite, Höhenlage und Bauart. 1.

— Einbauten. 2, 3.

— Erhaltungspflicht. 2, 3, 5.

— Feststellung der ordnungsmäßigen
Herstellung. 3.

— Gasfrist. 3.

— Nebenanlagen. 2, 3, 4.

— Randsteine. 2, 4.

— Überfahrten. 2.

— Übergabe. 3.

— Übernahme. 3.

— vorläufige Breite. 4.

— vorläufige Höhenlage. 4.

Gehsteigherstellung, Kostenersatz. 4.

— Stundung. 5.

— Verordnung. 1.

Gesteine, Marmor. 85.

— Amphibolite. 62, 88.

— Andesite. 62, 68 f.

— Augitgneise. 86, 87.

— Basalte. 62, 69 f.

- Gesteine**, natürliche, Begriff, Beschreibung, *SN.* 50 ff.
 — Bimssteine. 62, 72.
 — Breccien. 62, 76.
 — Bruchsteine, *SN.* 141, 142 ff.
 — Buntsandsteine. 78.
 — Cipolin. 84.
 — Dachschiefer. 62, 75.
 — Diabase. 62, 69 f.
 — Diatomeenerde. 79.
 — Diatomeenschiefer. 79.
 — Diorite. 62, 65 f.
 — Dolomit. 62, 84, 85.
 — Elaeolithhyenite. 62, 65.
 — Ergußgestein. 62, 67 ff.
 — Erstarrungsgesteine. 50, 51, 62 ff.
 — Fällungsgestein. 74, 79 ff.
 — Gabbro. 62, 66.
 — Gesteinsgläser. 62, 72.
 — Gips. 62, 85.
 — Glimmergneise. 86.
 — Glimmerschiefer. 62, 87.
 — Gneise. 62.
 — Granite. 62, 64.
 — Granulit. 62, 87.
 — Grauwacke. 62, 78.
 — Grün sandsteine. 78.
 — Grus. 76.
 — Hornblendegestein. 62, 88.
 — Hornblendegneise. 86, 87.
 — Kalk, bituminöse. 80.
 — — tonige. 80.
 — — dolomitische. 80, 81.
 — Kalksteine, 62, 79 ff.
 — Kalkstein dichter. 80.
 — — erdiger. 80, 81.
 — — körniger. 80, 83.
 — — oolithischer. 80, 82.
 — — Kalkstein poröser. 80, 82.
 — Kalkmergel (Pläner). 81.
 — Kalksinter. 82.
 — Kalktuff. 82.
 — Kaolin. 62, 75.
 — Kieselerde. 62, 79.
 — Kieselgur. 79.
 — Kieselkalle. 80, 81.
 — Kiesel sandsteine. 77.
 — Kiesel schiefer. 79.
- Gesteine**, Kiesel sinter. 62, 79. *
 — kohlen saure. 62, 79.
 — Konglomerate. 62, 76.
 — Kristalline Schiefergesteine. 50, 51, 86 ff.
 — Lehm. 62, 75.
 — Leithakalk. 62, 82, 83.
 — Letten. 75.
 — Liparite. 62, 67.
 — Lithothamnienkalk. 83.
 — Monzonite. 62, 65.
 — Magnesit. 62, 85.
 — Marmor. 62, 80 ff.
 — Melaphyre. 62, 69 f.
 — Ophicalcit. 84.
 — Pechsteine. 62, 72.
 — Peridobite. 62, 66.
 — Petrographische Untersuchung. 92 ff.
 — Phyllite. 62, 87.
 — Rhonolithe. 62, 68.
 — Sikkite. 62, 71 f.
 — Sikkitporphyrite, 62, 71 f.
 — Solierschiefer. 62, 79.
 — Porphyre quarzfreie. 62, 67 f.
 — Porphyrite. 62, 68 f.
 — Porzellanerde. 62, 75.
 — Probenahme. 89 ff.
 — Prüfung. Abnützung mittels Sandstrahlgebläses nach Gary. 105.
 — — Abnützung mittels Schleifscheibe nach Bauschinger. 102.
 — — Abnützung von Schotter und feineren Körnungen in der Norm-Trommelmühle. 102 f.
 — — abschleimbarer Anteil. 95 f.
 — — Adsorptionsdehnung. 100, 106 f.
 — — Adsorptionswasser. 100, 106 f.
 — — Biegefestigkeit. 101.
 — — Bohrarbeit. 102, 109.
 — — Dichtigkeitsgrad. 98 f.
 — — Druckfestigkeit. 100 f., 107.
 — — von Straßen- und Eisenbahnschotter nach Kueloff. 101, 107.
 — — Frostprobe. 105.

- Gesteine, Prüfung, nach Jesser.** 100, 106 f.
- — Korngröße. 95 f.
 - — mechanisch-technologische. 94 ff.
 - — Prüfungsmethoden. 89 ff.
 - — Prüfung, mittlere Härte. 97.
 - — mittleres spezifisches Gewicht. 98 f.
 - — Porenvolumen. 98 f.
 - — Quellen. 100, 106 f.
 - — Raumgewicht. 97 f.
 - — thermische Dehnung. 100, 106 f.
 - — Wasseraufnahme. 99 f.
 - — Zermalmungsarbeit nach Rosival. 102, 108.
 - — Zugfestigkeit. 102, 107.
 - — der Zuschlagstoffe für Mörtel, Zement und Bitumenbeton. 112 f.
 - — Flammite, 62, 75 f.
 - — Pyroxenite. 62, 66.
 - — Quarzite. 62, 87.
 - — Quarzporphyre. 62, 67.
 - — Quarzschiefer. 62, 87.
 - — Sand. 62, 75 f.
 - — Sandkalk. 80.
 - — Sandsteine. 62, 76, 77.
 - — Sandstein mit eisenhäufigem Bindemittel. 78.
 - — mit kalkigem Bindemittel. 77.
 - — mit mergeligem Bindemittel. 77.
 - — mit tonigem Bindemittel. 77.
 - — Schichtgesteine. 50, 51, 62, 74 ff.
 - — Schieferton. 62, 75.
 - — Schotter. 76.
 - — schwefelsaure. 85 f.
 - — Serpentine. 62, 88 f.
 - — Sonnendrenner. 62, 70 f.
 - — Splitt. 76.
 - — Sphenite. 62, 64 f.
 - — Tiefengesteine. 62 ff.
 - — Tongestein (Pelite). 62, 74.
 - — Tonchiefer. 62, 75.
 - — Trachyte. 62, 67 f.
 - — Travertin. 82.

- Gesteine, Trümmergestein.** 62, 74 ff.
- — Tuffe, vulkanische. 62, 72 ff.
 - — Übersichtstabelle für die Verwendungsarten. 109 ff.
 - — Wiener Sandstein. 77.
 - — Zähigkeitsprüfung nach Föppl. 102, 108.
- Gußbeton.** 152 f.

G.

- Gastspannungen.** 179 f., 184.
- Hochbau, Beanspruchung des Mauerwerkes (Werkstein-, Bruchstein- und Ziegel-).** 127 ff.
- — Belastungen. 120 ff.
 - — Eigengewichte. 120 ff.
 - — Schneelast. 127.
 - — Verkehrslasten. 124 ff.
 - — Winddruck. 126 f.
 - — Holzbeanspruchung, SM. 142, 195 ff.
 - — Lastvermehrung, Lastverminderung. 126.
- Holzbeanspruchungen im Hochbau, SM.** 142, 195 ff.
- Holzverbinder (Kromag N. G.), Vdg.** 211 f.

J.

- Jostone-Bausteine, Vdg.** 205 ff.

K.

- Kalk, Weißkalk (Luftkalk).** 39 f.
- Kalksandziegel, SM.** 30, 37 f.
- Kegelebahnen, offene, Anzeige.** 6.
- Kleinhäuser, Erleichterungen.** 251 f.
- Kleinwohnungshäuser, Erleichterungen.** 251.
- Klinkerziegel, SM.** 30, 34 ff.
- Kraftfahrzeuge, Einstellräume, Vdg.** 253 ff.

L.

- Langtennengerüste, Aufhängeisen.** 263 ff.
- Luftkalk, SM.** 39 ff.
- Lufthäuschen, hölzerne, Anzeige.** 6.

M.

Mauerziegel, DN. 30, 31 ff.
Mistbeete, Anzeige. 6.

N.

Nummerntafeln für Wohnungen,
Ausstattung. 1.

S.

Snorm, Aufzüge. 229 ff.
— Beton (Bestimmungen für die
Ausführung von Bauwerken).
142, 145 ff.
— Betonrundstahl (Durchmesser). 141,
144 f.
— Beton und Eisenbeton (Probe-
würfel und Probekalken). 142,
186 ff.
— Eisenbeton, Einheitliche Bezeich-
nung. 31, 118 f.
— — (Bestimmungen für Werkstücke).
142, 191 f.
— — (Berechnung und Ausführung
von Tragwerken). 142, 157 ff.
— — Stiegenstufen. 142, 192 ff.
— Hochbau, Beanspruchung des
Mauerwerkes. 127 ff.
— — Belastungen. 120 ff.
— — Holzbeanspruchungen. 142,
195 ff.
— Kalksandziegel. 30, 37 f.
— Klinkerziegel. 30, 34 ff.
— Mauerziegel. 30, 31 ff.
— Natürliche Gesteine, Begriffe,
Beschreibung. 30, 50 ff.
— — Bruchsteine. 141, 142 ff.
— — Prüfung der Zuschlagstoffe
für Mörtel, Zement- und Bi-
tumenbeton. 30, 112 ff.
— Prüfungsmethoden für Bausteine,
Straßen- u. Eisenbahnschotter.
89 ff.
— Portlandzement. 30, 43 ff.
— Schlackenziegel und Schlacken-
steine. 30, 38 f.
— Schwimmziegel. 30, 33 f.

Snorm, Steinzeug-Abflußrohre (Ab-
zweige). 142, 200 f.
— — (Bogen). 142, 198 f.
— — (Eck-Doppelabzweige). 31, 134 f.
— — (Buzrohre). 142, 202 f.
— — (Übergangs-, Sprungrohre,
Doppelmuffen). 31, 136 f.
— — Standfestigkeit gemauerter hoher
Schornsteine. 31, 130 ff.
— — Steinzeug-Sohlenchalen und
Wandplatten. 31, 138 ff.
— — Weißtalf (Lufttalf). 30, 39 ff.

P.

Partei, BGE. 270 f.
Pizdecken. 167.
Platwände, freistehende, BGE. 268 f.
Platten, Eisenbeton. 166 f.
Plattenbalken. 167 f.
Portlandzement, DN. 43 ff.

R.

Rapid-Ziegeldecke, Bdg. 213 ff.
Rauchfänge enge, Bdg. 244 f.
Ringdübel (Kromag R. G.), Bdg.
211 f.
Rippendecken. 167.

S.

Säulen, Eisenbeton. 168.
Schalungen, Schalungschriften. 153 ff.
Schlackenziegel und Schlacken-
stein, DN. 30, 38 f.
Schlammfänge, Einstellräume für
Kraftfahrzeuge. 255.
Schwimmziegel, DN. 30, 33 f.
Schornsteine, Standfestigkeit ge-
mauerter hoher, DN. 31, 130 ff.
Schüttbeton. 152.
Siedlungshäuser, Erleichterungen.
252.
Sprinkleranlagen, Einstellräume für
Kraftfahrzeuge. 254.
Stahlbauweise-Bühler, Bdg. 208 ff.
Stampfbeton. 151 f.

- Steinzeug-Abflußrohre, Abzweige, DN. 142, 200 f.
 — (Bogen), DN. 142, 198 f.
 — (Eck-Doppelabzweige), DN. 31, 134 f.
 — (Übergangs-, Sprungrohre, Doppelmuffen), DN. 31, 136 f.
 — (Puzrohre), DN. 142, 202 f.
 Steinzeug-Sohlenplatten und -Wandplatten, DN. 31, 138 ff.
 Stiegenstufen, Eisenbeton, DN. 142, 192 ff.

T.

- Tankräume. 253, 254, 255, 258, 259, 260, 261, 262.
 Thermophorschorne, Verord-
 nung. 245 ff.
 Thermophorhauschornstein. 246 ff.
 Thermophorfabrikschornstein. 250 f.

U.

- Verfassungsgerichtshoferkenntnisse. 267.
 Verkaufshütte, fahrbare, VGE. 268.
 Verordnung, anzeigepflichtige Bauherstellungen. 6.
 — Aufhängeisen bei Langtennen-gerüsten. 263 ff.
 — „Van“-Ziegel. 215 f.
 — Aufzüge. 217 ff.
 — Baustoffe (Zuanspruchnahme), Belastung des Baugrundes, Eigengewichte und Belastung der Baukonstruktionen. 30 ff., 141 ff.
 — Blitzableiter. 7.
 — Bühler-Stahlbauweise. 208 ff.
 — Drosselklappen und enge Rauchfänge. 244 f.
 — Einheitsfuß des Anliegerbeitrages. 1.
 — Einstellräume für Kraftwagen. 253 ff.

- Verordnung, feuerbeständige und feuerhemmende Baustoffe. 204 f.
 — Gehsteigerherstellung. 1.
 — Holzverbinder (Ringdübel) der Kromag A. G. 211 f.
 — Jostone-Bausteine. 205 ff.
 — Kleinwohnungshäuser, Kleinhäuser, Einfamilien- und Siedlungshäuser, Erleichterungen. 251 f.
 — Maßstab, Ausfertigung und Beschaffenheit der Baupläne. 6.
 — Rapid-Ziegeldecke. 213 ff.
 — Thermophorschorne. 245 ff.
 — Wohnungsnummerierung. 1.

Verwaltungsgerichtshoferkenntnisse. 268 ff.

Vorentwürfe, Beschaffenheit der Pläne. 7.

W.

- Weißkalk, DN. 39 ff.
 Werksteinmauerwerk, Druckbeanspruchung. 128.
 — Sicherheit. 128.
 Wohnbauförderungsgesetz, Auszug. 266 f.
 — Bewohnbare Bodenfläche. 267.
 Wohnungsnummerierung, Verordnung. 1.

Z.

- Zement, Portland-. 43 ff.
 Ziegel, „Van“, Verordnung. 215 f.
 — Kalksandziegel. 37 f.
 — Klinkerziegel. 34 f.
 — Mauerziegel. 31 f.
 — Schlackenziegel. 38 f.
 — Schwimmziegel. 33 f.
 Ziegeldecke Rapid, Verordnung. 213 ff.
 Ziegelmauerwerk, Druckbeanspruchung. 129 f.

Verlag der Österreichischen Staatsdruckerei in Wien

I., Seilerstätte 24

*

Oberstgerichtliche Entscheidungen in Zivil- und Justiz- verwaltungssachen ab 1919

Bd. I und III je S 10.—; Bd. II und IV je S 12.—; Bd. V S 26.—;
Bd. VI S 30.—; Bd. VII S 34.—; Bd. VIII S 34.—; Bd. IX S 30.—;
Bd. X S 30.—; Bd. XI S 27.—; Bd. XII S 27.—; Pränumerations-
preis für den laufenden XIII. Band, Jg. 1931, S 26.—

Inhaltsübersicht zu Band I bis X der Entscheidungen des
österreichischen Obersten Gerichtshofes in Zivil- und Justiz-
verwaltungssachen. Zusammengestellt von Dr. Franz Rupacher.
Geb. in Halbkleinen S 15.—, brosch. S 13.50

Oberstgerichtliche Entscheidungen in Straf- und Diszi- plinarangelegenheiten ab 1920/21

Bd. I bis III je S 6.—; Bd. IV S 8.—; Bd. V S 9.—; Bd. VI S 11.—;
Bd. VII S 12.—; Bd. VIII S 11.—; Bd. IX S 9.50; Bd. X S 9.50;
Pränumerationspreis für den laufenden XI. Bd., Jg. 1931, S 9.—

Sammlung der Erkenntnisse des Verfassungsgerichts- hofes ab 1919

Heft 1 und 2 vom Jahre 1919, 1920 je S 2.40; Neue Folge,
Heft 1, vom Jahre 1921 S 2.40; Neue Folge, Heft 2, vom
Jahre 1922 S 7.—; Neue Folge, Heft 3, vom Jahre 1923 S 5.—;
Neue Folge, Heft 4, vom Jahre 1924 S 12.—; Neue Folge,
Heft 5, vom Jahre 1925 S 14.—; Neue Folge, Heft 6, vom
Jahre 1926 S 16.—; Heft 7 vom Jahre 1927 S 21.—; Heft 8
vom Jahre 1928 S 25.—; Heft 9 vom Jahre 1929 S 25.—;
Heft 10 vom Jahre 1930 befindet sich in Vorbereitung

Sammlung der Erkenntnisse des Verwaltungsgerichtshofes

XLIV. Jg., 1920: Administr. Teil S 18.—; Finanzrechtl. Teil S 28.—.
XLVII. Jg., 1923: Administr. Teil S 9.60; Finanzrechtl. Teil S 10.—.
XLVIII. Jg., 1924: Administr. Teil S 20.—; Finanzrechtl. Teil
S 14.—. XLIX. Jg., 1925: Administr. Teil S 30.—; Finanzrechtl.
Teil S 30.—. L. Jg., 1926: Administr. Teil S 38.—; Finanzrechtl.
Teil S 32.—. LI. Jg., 1927: Administr. Teil S 42.—; Finanzrechtl.
Teil S 40.—. LII. Jg., 1928: Administr. Teil S 38.—; Finanzrechtl.
Teil S 36.—. LIII. Jg., 1929: Administr. Teil S 44.—; Finanz-
rechtl. Teil S 33.—. LIV. Jg., 1930: Administr. Teil S 39.—;
Finanzrechtl. Teil S 15.—. LV. Jg., 1931: Administr. wie Finanz-
rechtl. Teil (je 4 Vierteljahrshefte): Pränumerationspreis S 30.—
bzw. S 15.—

Zur Beachtung!

Die angegebenen Preise verstehen sich ohne 2½ Prozent Warenumsatzsteuer

Sonstige Werke:

**Statistisches Handbuch für die Republik
Österreich**

Herausgegeben vom Bundesamt für Statistik. XII. Jahrgang,
1931. Großoktav, X und 223 Seiten. Brosch. S 8.—

Von den früher zur Ausgabe gelangten Jahrgängen sind noch
erhältlich: III. Jahrgang (1923) brosch. S 5-75; VIII. bis XI. Jahr-
gang (1927 bis 1930) brosch. je S 8.—

Grundriß des österreichischen Sozialrechtes

Von Dr. Max Lederer, Sektionschef a. D. des Bundesmini-
steriums für soziale Verwaltung. 2., neubearbeitete Auflage.
1932. Großoktav, XXIV und 648 Seiten. In Ganzleinen S 28.—

Lehrbuch der Volkswirtschaftspolitik

Herausgegeben von Minister a. D. Dr. Viktor Mataja. Unter
Mitarbeit namhafter Fachgelehrter. 1930. Großoktav,
X und 850 Seiten. Geb. in Halbleder S 45.—, in Ganzleinen
S 38.—, brosch. S 36.—

Erbverzicht und Erbübererbfommen

nach geltendem österreichischem Gebührenrecht

Von Dr. Oscar Borges, Hofrat i. R. Kleinoktav, 26 Seiten.
Brosch. S 1-60

Das Recht der Frau

Von Dr. jur. et phil. Marianne Beth. 1931. Oktav, XII und
228 Seiten. Das Werk wird jeder Frau in allen Rechtsfragen ein
willkommener Ratgeber und erschöpfendes Auskunftsbuch sein.
Geb. in Ganzleinen S 9.—

**Die Ansprüche nach den
Sozialversicherungs- und sozialen Entschädigungsgesetzen**

unter Berücksichtigung ihres Zusammenstehens untereinander und
mit anderen Ansprüchen aus öffentlichen Mitteln. Von Franz
Zähringer, wirklicher Hofrat, und Dr. Karl Friedrich Büsch, Hofrat.
1930. Kleinoktav, XIII und 132 Seiten. Geb. in Ganzleinen S 3.—

Zur Beachtung!

Die angegebenen Preise verstehen sich ohne 2 1/2 Prozent Warenumsatzsteuer

Die Verfassung von Grundbuchseingaben

Eine Anleitung mit Beispielen. Von Dr. Lothar Goldschmidt. 1932. Großoktav, XVIII und 332 Seiten. Geb. in Ganzleinen S 16.—

Grundriß des österreichischen Staatsrechtes

(Verfassungs- und Verwaltungsrechtes)

Von Dr. L. Adamovich. 1927. Großoktav, XVI und 520 Seiten. Geb. in Leinen S 26.—. (Eine 2. Auflage in Vorbereitung)

Grundriß

des tschechoslowakischen Staatsrechtes

Von Dr. Ludwig Adamovich, o. ö. Professor an der Universität in Graz. Großoktav, XVI und 520 Seiten. 1929. Geb. in Ganzleinen S 24.—, brosch. S 22.—

Index

zum österreichischen Reichs-, Staats- und Bundesgesetzblatte für die Zeit vom 1. Oktober 1849 bis 31. Dezember 1929

nebst einem Verzeichnis der in dieser Zeit ausdrücklich aufgehobenen Vorschriften. Zusammengestellt von St. Stefanowicz. 3., erweiterte Auflage. 1930. Großoktav. (1. und 2. Auflage unter Nr. 211 der Handausgaben österreichischer Gesetze und Verordnungen erschienen.) Ausgabe A: in Ganzleinen gebunden S 22.—; Ausgabe B: mit eingepfisteten leeren Blättern zur Vornahme von Eintragungen und Ergänzungen, in Ganzleinen gebunden S 26.—. Ermäßigter Amtspreis (nur für staatliche Behörden, Ämter sowie Bundeslehranstalten Österreichs) Ausgabe A: S 18.—; Ausgabe B: S 22.—

In Lieferungen erscheint:

Kommentar zum Allgemeinen bürgerlichen Gesetzbuch

Herausgegeben von Dr. Heinrich Klag unter Mitarbeit namhafter Autoren

Der Kommentar wird in sechs Bände gegliedert. Der Gesamtumfang ist auf zirka 200 Druckbogen veranschlagt. Das Werk erscheint in etwa 65 Lieferungen, wovon 56 Lieferungen bereits ausgegeben sind und die letzten voraussichtlich Ende 1932 erscheinen werden

Der Preis jeder Lieferung beträgt S 3.20

Zur Beachtung!

Die angegebenen Preise verstehen sich ohne 2.5 Prozent Warenumsatzsteuer

Sämtlich angeführte Werke können durch jede Buchhandlung bezogen werden oder direkt vom

Verlag der Österreichischen Staatsdruckerei in Wien

I., Seilerstätte 24

